TIDSSKRIFT FOR PLANTEAVL

Organ for Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

UDGIVET AF STATENS PLANTEAVLSUDVALG

REDIGERET AF *FRITS OLSEN*

60. BINDS 4. HÆFTE

KØBENHAVN

1957

COMMONWEALTH MYCOLOGICAL
20 MAR 1957

Tidsskrift for Planteavl indeholder beretninger og meddelelser om resultaterne af statens forsøg og undersøgelser vedrørende jorddyrkning og plantekultur, årsoversigter og større afhandlinger angående forhold af interesse for plantedyrkningen samt referater af herhen hørende fremmed litteratur.

Tidsskriftet udkommer årlig i 4 à 5 tvangfri hæfter à 10—12 ark pr. hæfte og samles, uden hensyn til årgangen, i bind på ca. 50 ark, ca. 800 sider. Bemærkninger om bindenes afslutning vil findes på hæfteomslaget.

Abonnement på tidsskriftet kan tegnes på Statens Planteavlskontor for 12 kr. pr. bind. Prisen på enkelte hæfter er 3,00 kr.

Særtryk af beretningerne fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur fås til en billig pris, og faglig ordnet fortegnelse over de udkomne beretninger og meddelelser fås gratis i begge tilfælde ved henvendelse til Statens Planteavlskontor, Rolighedsvej 26, København V. Kronologisk ordnet fortegnelse findes i Statens Planteavlsudvalgs årsberetning.

Redaktionens adresse er: Statens Planteavlskontor, Rolighedsvej 26, København V., telefon: Central 12 914.

Plantesygdomme i Danmark 1954.

Årsoversigt samlet ved Statens plantepatologiske Forsøg, Lyngby.

Plant Diseases and Pests in Denmark 1954.

INDHOLD

		Side
1.	Personale ved Statens plantepatologiske Forsøg	553
2.	Forsøg, forespørgsler, skriftlige arbejder, møder, foredrag, udstillinger, kursus o. s. v.	554
3.	Materialets oprindelse	556
4.	Vejrforholdene, *Jørgen Kall*	559
5.	Sygdomme på landbrugsplanter, *Ole Wagn*	562
6.	Sygdomme på havebrugsplanter, *Mogens H. Dahl*	573
7.	Skadedyr på landbrugsplanter, *Prosper Bovien*	579
8.	Skadedyr på havebrugsplanter, *Prosper Bovien*	587
9.	Diverse skadedyr, *Prosper Bovien*	592
10.	Nye angreb, *H. Rønde Kristensen, Henrik Alb. Jørgensen* og *Prosper Bovien*	594
11.	Nye midler afprøvet i 1954	597
12.	Summary	599

1. Personale ved Statens plantepatologiske Forsøg.

Forstander og bestyrer af den botaniske afdeling: Cand. mag. *Ernst Gram.* Assistenter: Havebrugskandidat *Anna Weber*, mag. scient. *Gudrun Troelsen-Johansen* (orlov) (indtil 1/4), havebrugskandidat *H. Rønde Kristensen*, landbrugskandidat *Jørgen Kall*, havebrugskandidaterne *Mogens Christensen, Henrik Alb. Jørgensen, H. Mygind* og *Arne Thomsen* (fra 1/4).

Bestyrer af den zoologiske afdeling: Dr. phil. *Prosper Bovien.* Assistenter: Landbrugskandidaterne *Jørgen Jørgensen* og *Ole Wagn* (indtil 1/2), havebrugskandidat *K. Lindhardt* og landbrugskandidat *Jens Møller Nielsen* (fra 1/5).

Bestyrer af oplysningsafdelingen: Landbrugskandidat *Chr. Stapel.* Assistenter: Havebrugskandidat *Mogens H. Dahl*, landbrugskandidat *Ole*

Wagn (fra 1/2), havebrugskandidaterne *Johannes Hansen* (indtil 1/3) og *Frank Hejndorf* (fra 1/4) samt landbrugskandidat *J. P. Skou* (fra 1/4).

Bestyrer af afprøvningsafdelingen: Havebrugskandidat *Lars Hammarlund.* Assistenter: Landbrugskandidat *E. Nøddegaard Hansen,* havebrugskandidaterne *Torkil Hansen, Lars Hobolth* og *Else Tvede Sørensen.*

Assistent ved forsøgsarbejdet: *H. Øhlers.*

2. Forsøg, forespørgsler, skriftlige arbejder, møder, foredrag, udstillinger, kursus, spredning af oplysninger o. s. v.

Forsøg opførte i arbejdsplanen for 1954—55 blev i det væsentlige gennemførte, og der blev tillige anlagt forsøg og foretaget undersøgelser i samarbejde med foreninger og andre virksomheder.

Forespørgsler. Arbejdet med undersøgelse af indsendte planter var omtrent af samme omfang som i året forud, idet der blev besvaret 3656 forespørgsler mod 3913 i 1953. Forespørgslerne fordeler sig således:

	Fysiog. forhold	Vira	Svampe	Bakterier	Dyr	Uopklaret	I alt
Korn og græsser	154	0	79	0	123	19	375
Bælgplanter	13	0	24	0	66	8	111
Bederoer	35	8	57	0	191	3	294
Kålroer o. a. korsblomstrede	35	3	18	4	161	7	228
Industriplanter	0	0	3	0	0	1	4
Kartofler	37	7	47	1	30	8	130
Frugttræer og frugtbuske	220	12	161	5	258	28	684
Køkkenurter	90	20	104	0	124	21	359
Pryd- og hegnsplanter	172	29	121	2	226	54	604
Uden værtplanter	13	0	3	1	74	0	91
	769	79	617	13	1253	149	2880

Bekæmpelse	322
Forgiftning	172
Næringsstoffer	120
Andre spørgsmål	162
Samlet antal forespørgsler	3656

Skriftlige arbejder. Månedsoversigt over plantesygdomme blev udsendt i nr. 337—343, og forud for disse udsendtes først i månederne maj— november tillige en kort duplikeret oversigt over plantesygdomme i mark og have; begge disse oversigter sendtes til 198 medarbejdere, desuden til foreningskonsulenter,

fag- og dagblade, institutioner o. s. v. samt endvidere til 116 abonnenter. Der blev af publikationer udsendt følgende meddelelse i nyt oplag: 346. Af nye meddelelser udsendtes: 512. Fortsatte undersøgelser over æbleskurvens modningstid; 515. Betydningen af sprøjtetidspunkternes beliggenhed i forhold til infektionsperioderne ved bekæmpelse af æbleskurv; 517. Forsøg med varmtvandsbehandling af jordbærplanter med henblik på bekæmpelse af jordbærål. Af andre publikationer blev offentliggjort: Plantesygdomme i Danmark 1951, Tidsskr. f. Pl. 57, 1954, 1—67; *O. Wagn:* Bladtæger (*Miridae*) og forekomst af frø uden kim hos skærmblomstrede (*Umbelliferae*), 485. beretn., samme 58, 1954, 58—90; *K. Lindhardt* og *Axel Thuesen:* Forsøg med varmtvandsbehandling af jordbærplanter med henblik på bekæmpelse af jordbærål (*Aphelenchoides spp.*), 487. beretn., samme 58, 1954, 149—168; Specialpræparater til bekæmpelse af sygdomme og skadedyr, gyldig for året 1955, samme 58, 1954, 871—902. Desuden blev der af virksomhedens tjenestemænd skrevet i alt 47 artikler i månedsoversigterne, tidsskrifter og fagblade; af disse udsendtes 18 i særtryk til medarbejderne.

Møder, foredrag, udstillinger og kursus. Virksomhedens tjenestemænd deltog i 13 plantepatologiske sammenkomster i land- og havebrug, deraf de 9 med i alt 69 planteavlskonsulenter og de 4 med i alt 17 havebrugskonsulenter; ud over de plantepatologiske sammenkomster blev der af virksomhedens tjenestemænd ved enkeltbesøg, møder og kursus o. s. v. aflagt besøg hos i alt 144 konsulenter i land- og havebrug.

Tjenestemændene har endvidere ved kursus og foreningsmøder holdt i alt 49 foredrag, hvoraf 29 om sygdomme og skadedyr hos have- og 20 hos landbrugsplanter. Der blev udlånt billedmateriale til i alt 10 udstillinger, hvoraf 6 var landbrugs- og 4 havebrugsudstillinger; endvidere blev 16 hold havebrugslysbilleder udlånt til foredrag og undervisning. Der afholdtes 1 giftkursus med i alt 28 deltagere af gartnere, der søger Sundhedsstyrelsens tilladelse til blåsyrebehandling, og erhvervsdrivende, der søger lempelse ved køb af gifte.

Spredning af oplysninger. Gennem Ritzau's Bureau blev der sendt kortfattede meddelelser til dagbladene. Så vidt det kan skønnes efter avisudklip, fik disse meddelelser og andre

lignende en ret stor udbredelse i dagbladene, idet udklipstallet, som er udklippet gange dagbladets oplag, blev følgende millioner for: Kartoffelskimmel — 0,86; æbleskurv — 0,15; pæregalmyg — 0,08. Endvidere skal noteres følgende andre avisudklip: Coloradobillen — 0,98; bladlus — 0,54; bedelus — 0,47; oldenborrer — 0,15 og virus-gulsot — 0,12. Gennem Ritzau's Bureau udsendtes følgende varsler: Pæregalmyg 7. maj, æbleskurv 6. og 13. maj og kartoffelskimmel 25. juni og 21. juli.

Gennem Statsradiofonien udsendtes følgende korte foredrag: 10. januar: Æblernes holdbarhed i vinter; 2. maj: Aktuelle sprøjtningsproblemer i frugtavlen; 17. maj: Kemisk bekæmpelse af skadedyr i landbruget.

Marken og laboratoriet blev besøgt af 6 udenlandske selskaber med i alt 87 deltagere og 5 indenlandske selskaber med i alt 103 deltagere samt desuden 26 uden- og 3 indenlandske gæster.

Fremavl og indsamling af sygdomssmittet udsæd til rådighed for forsøg og udsendelse til forevisningsmarker blev fortsat.

Tjenesterejsernes antal var fortsat i stærk stigning. Antallet af udsendte breve var ca. 6023 og af tryksager ca. 9917, hvortil kommer andre forsendelser.

3. Materialets oprindelse.

I 1954 udsendtes af månedsoversigt over plantesygdomme nr. 337—343 på i alt 138 sider, hvortil henvises vedrørende enkeltheder, lokaliteter o. s. v. 1954 blev månedsoversigtens 49. udsendelsesår.

Årsoversigten er skrevet på grundlag af månedsberetninger fra 198 medarbejdere, 3656 indkomne forespørgsler og vore egne iagttagelser.

Vi beder alle, der har medvirket ved materialets tilvejebringelse, modtage vor bedste tak.

Månedsberetninger blev modtaget for alle eller de fleste af sommerhalvårets måneder fra følgende konsulenter:

A. Toft Andersen, Holstebro; H. P. Andersen, Rudkøbing; J. Chr. Andersen-Lyngvad, Aalborg; S. Andreassen, Lemvig; Arne Anthonsen,

Give; B. R. Bentholm, Bjerringbro; A. Bjerggård, København V.; Aage Buchreitz, Ribe; Chr. Christensen, Maarsø; Ejner Christensen, Sandved; Martin Christensen, Sindal; P. Dahl, København V.; H. Dixen, Skjern; N. A. Drewsen, Tørsbøl; B. Eriksen, Ramsing; N. Gram, Aabyhøj; M. Greve, Roskilde; P. Grøntved, Næstved; Arne Hansen, Odder; N. Engvang Hansen, Allingaabro; G. Heltoft, Nibe; J. J. Jakobsen, Grindsted; Engelhart Jensen, Nykøbing M.; H. E. Jensen, Hillerød; Harald Jensen, Asnæs; Harald Jensen, Malling J.; Ejlif Johansen, Ærø; Vald. Johnsen, Skærbæk; A. Juel-Nielsen, Rønne; Stanley Jørgensen, Høng; Bent Kjærbøll, Aarup; A. Klougart, København V.; S. A. Ladefoged, Aars; Ejnar Larsen, Århus; Chr. E. Lauridsen, Mariager; J. Lindegaard, Korinth; Aage Madsen, St. Heddinge; A. Madsen, Borris; P. R. Madsen, Haderslev; A. Mortensen, Gram; H. Quistgaard Mortensen, Kibæk; P. Mumm, Rønde; B. Munch, Haslev; fru Eli Mølgaard, Viborg; Ernst R. Nielsen, Karise; H. Baltzer Nielsen, Hjørring; H. P. Nielsen, Ulstrup; Henrik Nielsen, Holbæk; Johs. Nielsen, Ikast; Jørgen Nielsen, Knebel; Kr. Nielsen, Ladelund; L. Hangaard Nielsen, Videbæk; N. M. Nielsen, Jerslev S.; O. Th. Nielsen, Viborg; Georg Nissen, Rødding; B. Nørgaard, Århus; S. Nørlund, Aulum; Frode Olesen, Hjørring; Harald Olesen, Brønderslev; Poul Olsen, Hobro; Niels Pedersen, Horsens, P. Pedersen, Hadsund; Sv. Aa. Pedersen, Stege; C. Poulsen, Rødekro; Wisti Raae, Gram; H. H. Rasmussen, Århus; Helge Rasmussen, Kerteminde; J. Rindom, Vinderup; Knud Sehested, Otterup; Kaj Skriver, Hammershøj; Ejvind Staunskjær, Kolind; N. Stigsen, Ulfborg; Arne Sørensen, Jelling; Johs. Sørensen, Ørslev; M. Sørensen, Esbjerg; R. Sørensen, Fjerritslev; S. E. Sørensen, Nykøbing F.; Viggo Sørensen, Skælskør; Vald. Ternvig, Vejle; L. Aa. Thomassen, Grindsted; Ib Trojaborg, Sorø; P. Trosborg, Brande.

Endvidere blev for samme tidsrum modtaget månedsberetninger fra følgende:

Assistent H. Agergaard, statens forsøgsstation, Askov, Vejen; assistent Aage Bach, statens forsøgsstation, Tylstrup; bestyrer A. Diemer, Frejlev; assistent I. Groven, statens forsøgsstation, Hornum; handelsgartner K. M. Hove, Jellinge; assistent Hans M. Jepsen, statens forsøgsstation, Blangstedgaard, Odense; assistent C. M. Kjellerup, statens marskforsøg, Ribe; assistent F. Knoblauch, statens forsøgsstation, Hornum; assistent A. Kruse, Statens Moseforsøg, Centralgaarden, Tylstrup; landbrugslærer P. Hartvig Larsen, Lyngby; assistent S. P. Lyngby, statens forsøgsstation, Virumgaard, Lyngby; assistent Aage Munk, Taastrup; assistent Kr. G. Mølle, statens forsøgsstation, Ødum, Århus; assistent C. Nielsen, Statens Marskforsøg, Højer; frugtavler W. Norrie, Lynge; havebrugskandidat Alfred Rasmussen, Brønshøj; assistent Axel Thuesen, statens forsøgsstation, Spangsbjerg, Esbjerg; fagrådgiver Chr. O. Tofterup, Slagelse.

Månedsberetninger blev modtaget for enkelte af sommerhalvårets måneder fra følgende konsulenter:

Erling Agger, Svinninge; A. P. Aidt, Skelhøje; A. Ammitzbøll, Skjern; Erik Andersen, Sakskøbing; J. C. Baun, Fruens Bøge; Holger Behrens, Bylderup Bov; H. Bertelsen, Nykøbing S.; Kr. Brødsgaard, Ejby st.; Sture Cederberg, Svendborg; H. Gyde Christensen, Fjerritslev; Max Clausen, Beder; Jens Dollerup, Viborg; P. M. Dreisler, Ebberup; G. Ejsing, Thisted; M. E. Elting, Næstved; E. Eriksen, Skive; G. Foldager, Frederikshavn; F. C. Frandsen, Thisted; P. Dalgaard Frandsen, Lemvig; Chr. Greve, V. Skerninge; A. Gylling, Højbjerg; Egon Hansen, Roskilde; H. H. Holme Hansen, Sakskøbing; Lars Hansen, Aagaard; Jacob Have, Toftlund; Philip Helt, Karise; Knud Henneberg, Varde; K. Hougaard, Hurup; Knud Iversen, Klippinge; J. A. Jacobsen, No; Sv. Aa. Jacobsen, Nr. Snede; N. P. Jensen, Vonge; Rud. Jensen, Støvring; Hans Jepsen, Løgumkloster; Erland Jørgensen, Fruens Bøge; Jørgen Jørgensen, Sønderholm; Karl S. Jørgensen, Rønde; J. Klarup-Hansen, Nykøbing F.; Erik Knudsen, V. Sottrup; K. Knudsen, Aalborg; Kjærulf Knudsen, Hadsund; A. Larsen-Ledet, Grenaa; N. F. J. Larsen, Jerslev; P. Laursen, Faaborg; frk. Anna S. Lundstein, Aalborg; K. Lystlund, Beder; frk. Gerda Mayntzhusen, Roskilde; A. Mikaelsen, Andsager; Jørgen Mosegaard, Odense; Jørgen Müller, Ringsted; A. Herborg Nielsen, Skive; Aksel Nielsen, Horsens; J. Sander Nielsen, Nykøbing F.; Niels Jørgen Nielsen, Herning; P. Norup, Langholt; C. A. Nørholm, Horsens; Chr. Oksen, Aars; S. Nygaard Olesen, Svendborg; Holger Pedersen, Haarby; A. Ploug-Jørgensen, Slangerup; Magnus Poulsen, Nr. Nebel; Aage Rasmussen, Skamby; H. J. Rasmussen, Allerslev; P. Bruun Rasmussen, Marslev; S. A. Rasmussen, Mariager; O. Ruby, Kolding; A. Skarregaard, Ringkøbing; J. K. Svenstrup, Bramminge; J. J. Søndergaard, Silkeborg; J. Esp Sørensen, Skalborg; V. Sørensen, Randers; Jens Tarp, Aalestrup; Sigurd Thorup, Odense; Ole Thøgersen, Karise; J. C. Tvergaard, Jyderup; fru M. Surlykke Wistoft, Rinkenæs; C. T. L. Worm, Lynge; W. Østergaard, Hadsten.

Endvidere blev der for samme tidsrum modtaget månedsberetninger fra følgende:

Bestyrer Aton Th. Andersen, Præstø; gårdejer F. Borris Andersen, Ølgod; assistent A. Christiansen, Sakskøbing; assistent Hardy Knudsen, statens forsøgsstation, St. Jyndevad; assistent Asger Larsen, statens forsøgsstation, Aarslev, Fyn; assistent H. Laursen, statens forsøgsstation, Tystofte, Skælskør; frugtavler E. Lind, Kolding; assistent Poul Rasmussen, statens forsøgsgaard, Rønhave, Sønderborg; afdelingsleder N. C. Stentoft, Odense; gårdejer Sv. Svendsen, Sulsted; fhv. forstander Hakon Sørensen, Hornum; bestyrer Erland Vestergaard, statens forsøgsareal, Abed pr. Søllested; afdelingsbestyrer J. Wested, statens moseforsøg, Centralgaarden, Tylstrup; landbrugskandidat Jens Østergaard, Horslunde.

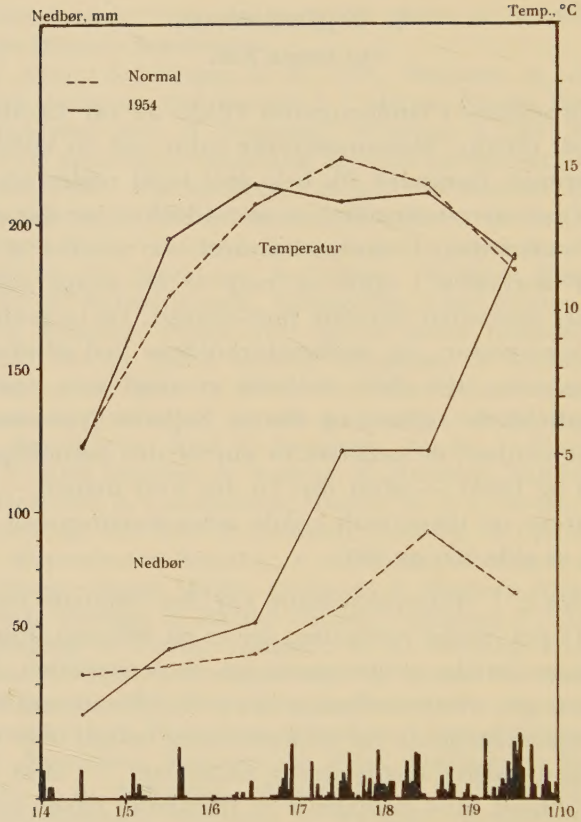
4. Vejrforholdene.

Ved **Jørgen Kall.**

Vejrforholdene i landbrugsåret 1953—54 var karakteristiske ved et mildt efterår, forsommertørke samt ved en kølig og nedbørsrig sommer. Danmark fik hele året taget under eet 718 mm nedbør (12 pct. over normalen) og en middeltemperatur på 7,8° C. (0,4° over normalen). I sommerhalvåret var antallet af solskinstimer over normalen i april og maj — de øvrige måneder lå meget under normalen (navnlig juni-august). De to grafiske figurer viser temperatur- og nedbørsforholdene ved Studsgaard og Landbohøjskolen, idet disse stationer er valgt som repræsentanter for henholdsvis Jylland og Øerne. Søjlerne forneden angiver den daglige nedbør, de nederste to kurver den månedlige nedbør (normalen og 1954) — afsat den 15. for hver måned — og de to øverste kurver på tilsvarende måde månedsgennemsnit for temperaturen, se side 560 og 561.

N e d b ø r. I vintermånederne var den samlede nedbør 270 mm eller 11 pct. under normalen, der er på 305 mm. Kun november og januar havde nedbørsmængder over normalen. I forhold til normalen gav vinternedbøren mere til Jylland end til Øerne.

I sommermånederne var nedbøren som helhed over normalen (kun Lolland-Falster havde under normalen) — mest fik Vest- og Sønderjylland. Med undtagelse af Bornholm havde hele landet i april nedbør under normalen, der er på 40 mm (gennemsnitlig 27 pct.). I maj havde kun Vestjylland nedbør over normalen (19—24 pct.) — mindst fik Fyn med omliggende øer og Lolland-Falster (67—85 pct. under normalen, der for disse øer er 38—43 mm). I juni havde kun Præstø og Maribo Amter nedbør under normalen (13—36 pct.); Jylland fik 33 pct. nedbør over normalen (der for denne landsdel er 47 mm) — Odense og Holbæk Amter havde endog 62 pct. over normalen (der ligger på 45 og 42 mm), resten af landet lå dog på 22—24 pct. over normalen. Nedbøren faldt hovedsagelig i månedens sidste halvdel. I juli var nedbøren 58 pct. over normalen, der er på 64 mm, i hovedsagen fik Øerne mest (84 pct. over normalen) — mindst fik Maribo og Hjørring Amter samt Samsø (henholdsvis 32, 18 og 27 pct. over normalen). Nedbøren var i august for hele landet 32 pct. over normalen, der

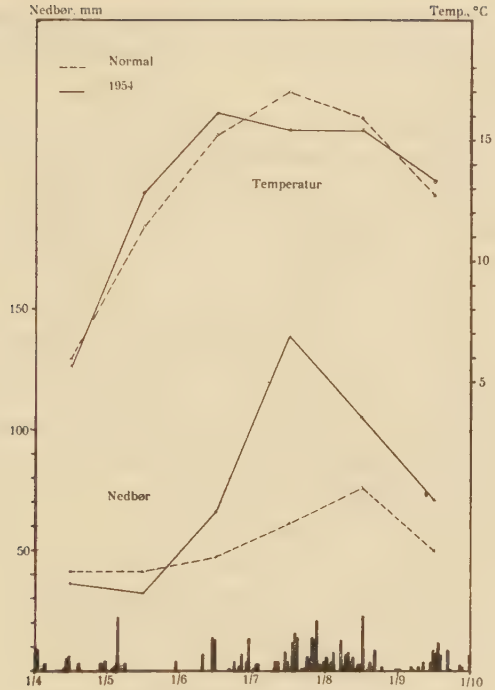


Studsgaard, temperatur- og nedbørskurver.

er 81 mm, kun Østjylland, Samsø og Bornholm lå under normalen (sidstnævnte endog 43 pct. under); ellers fik Øerne gennemgående mere end Jylland. Som helhed gav september nedbør på 110 mm eller 90 pct. over normalen; Jylland fik endog 131 pct. over normalen (størst i Vestjylland) — Lolland-Falster fik kun 8 pct. over normalen, der er på 50 mm; kun Bornholm havde nedbør under normalen (20 pct. under).

T e m p e r a t u r. Den første nattefrost i efteråret indtraf på indlandsstationerne omkring 8. oktober og i kystegnene omkring 25.—27. november.

Efterårsmånederne var usædvanlig milde — oktober og november havde således middeltemperaturer, der henholdsvis var



Landbohøjskolen, temperatur- og nedbørskurver.

2,8° og 3,4° over normalen. Februar var årets egentlige vintermåned med middeltemperatur på 3,2° under normalen — hård frost indtraf navnlig i månedens 2 første tidøgn.

Sidste nattefrost indtraf på Øerne omkring 10. april, mens den i indlandet indtraf omkring 8.—10. maj; særlig udsatte steder 13. juni.

Gennemsnitstemperaturerne i sommerhalvåret:

	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.
1954	5.2°	12.3°	14.9°	14.5°	14.9°	12.7°
Normalen	5.5°	10.7°	14.2°	16.0°	15.3°	12.3°

Temperatursvingningerne var store i maj og juni, derimod kun små i juli til september.

Landet havde som helhed et høstudbytte, der lå 7 pct. lavere end gennemsnittet for 1949—53. Jylland havde dog gennemgående mindre udbyttenedgang end Øerne. Navnlig vårsæden og bederoerne svigtede. Græs- og høudbyttet lå ligeledes en del under

de foregående års udbytter. Kærnekvaliteten var dårlig på grund af ustadigt høstvejr. Frøavlen gav et yderst dårligt resultat, navnlig græsmarksbælgplanterne.

Udbyttet af køkkenurter var gennemgående ringe. Navnlig var udbyttet af agurk og tomat på friland yderst dårligt. Æblehøsten var ca. ⅓ større end i 1953, men kvaliteten var dårlig. Pære, blomme og kirsebær gav godt — bedre end 1953, af frugtbuskene gav kun solbær og stikkelsbær noget mindre end foregående år — de øvrige lidt over.

Ved oversigtens udarbejdelse er anvendt følgende litteratur: Månedsoversigt over vejrforholdene, udsendt af Meteorologisk Institut. C. A. Krogsriis: Vejrforholdene i landbrugsåret 1953—54, Tidsskrift for Landøkonomi 1954, s. 547—553. P. Grøntved: Planteavlen i 1954, Ugeskrift for Landmænd 1955, s. 10—12. Asger Klougart: Gartneriet i Danmark 1954, Årbog for Gartneri 1954, s. 77—91.

5. Sygdomme på landbrugsplanter.

Ved **Ole Wagn.**

Korn og græsser.

Medens overvintringen af rug og de skandinaviske hvedesorter forløb godt, led de franske og belgiske hvedesorter betydelig skade, især hvor snelægget havde været ringe vinteren igennem, og betydelige arealer måtte pløjes om. Det blev en almindelig erfaring, at fransk og belgisk hvede, der var sået tidligt eller til normal hvedesåtid, nåede for langt frem i udviklingen inden vinteren og var gået helt til, da foråret kom. Overvintringen af græsfrø lod sine steder også en del tilbage at ønske, især udvintrede mange marker med italiensk rajgræs.

Frostskader i maj forekom i flere egne, men var uden større betydning. Større skader opstod efter to frostnætter først og midt i juni, og frost i byggets blomstringstid fremkaldte i nogle egne spring i bygaksene. I Månedsoversigt 1954, 35—36 findes omtalt og afbildet en beskadigelse på en række græsarter, som antages at være forårsaget af nattefrost i juni måned. Beskadigelsen består i en ødelæggelse af det bløde væv i vækstpunkterne lige over knæene (oftest det øverste knæ), hvorefter hele akset

visner og dør (totalt hvidaks). Ødelæggelsen minder om angreb af kuglemider, som dog ikke fandtes på de beskadigede vævsdele.

Kaliummangel i byg synes at have været noget mere fremtrædende end i 1953, og en medvirkende årsag hertil skønnes at være den, at der ikke er tilført nok kali til erstatning for den mængde, der blev bortført med den store høst det nævnte år.

Fosformangel var lidet fremtrædende, og oftest forekom symptomerne i forbindelse med kalktrang.

Kalktrang nævnes at have hæmmet byg og hvede flere steder i Jylland.

Magnesiummangelsymptomer på havre blev iagttaget adskillige steder i Jylland i maj—juni, gerne i forbindelse med lavt reaktionstal. Enkelte forsøg med magnesiumsulfat dels i havre og dels i byg gav ikke sikre udslag for tilførslen; se: Planteavlsarb. Landboforen. Jyll. 1954, 90, 207, 422 og 485; Beretn. Planteavlsarb. Landboforen. Fyns Stift 1954, 36, samt Beretn. Landboforen. Virks. Planteavlen Sjæll. 1954, 26.

Lyspletsyge (manganmangel) gav sig tidligt til kende; i begyndelsen blev symptomerne dog til en vis grad tilsløret af kuldeskaderne. Til trods for angrebenes tidlighed blev de dog af væsentlig mindre omfang end i 1953. Allerede sidst i april begyndte man at sprøjte med mangansulfat rundt omkring i landet, og der var almindelig tilfredshed med sprøjtningens effektivitet. Om forsøg med mangansulfat (og jernsulfat) se: Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren. 1954, 133—136; Planteavlsarb. Landboforen. Jyll. 1954, 73, 164, 182, 485, 610 og 628; Beretn. Planteavlsarb. samv. jydske Husm.foren. 1954, 27, 52, 72 og 99; Beretn. Planteavlsarb. Landboforen. Fyns Stift 1954, 36 og 57; Beretn. Planteavlsarb. samv. Husm.foren. Fyns Stift 1954, 28; Beretn. Landboforen. Virks. Planteavlen Sjæll. 1954, 26, 61 og 66; Samv. sjæll. Husm.foren. Beretn. Planteavlsarb. 1954, 90, samt Planteavlen Loll.-Falst. 1954, 25 og 68.

Gulspidssyge (kobbermangel) var i 1954 almindelig og ofte ondartet, ligesom det var tilfældet året forud. De stærkeste angreb forekom som sædvanlig på de jydske, sortsandede jorder, men sygdommen optrådte i forhold til tidligere i et stadig stigende omfang på mose- og almindelige sandjorder, og der forelå i juni

rapporter om flere angreb også fra Fyn og Sjælland. Angrebene viste sig ret tidligt, allerede sidst i maj og i begyndelsen af juni, og de ramte først og hårdest de arealer, der blev drevet stærkest på med kvælstof, fosforsyre og kali. Der blev sprøjtet med blåsten som aldrig før, når symptomerne opdagedes. Doseringen lå på 10—15 kg blåsten pr. ha, og selv ved udsprøjtningen så sent som i slutningen af juni noterede man udmærkede resultater deraf. Til sammenligning kan nævnes, at udstrøning om foråret af mindre mængder end 50 kg blåsten pr. ha ikke altid formåede at ophæve manglen. I Jylland anlagdes et meget stort antal forsøg med kun to led, 1) grundgødet — 2) 50 kg blåsten pr. ha, med det formål at søge at kortlægge kobbermanglens udbredelse i landsdelen. Forsøgene blev lagt »tilfældigt« og afslørede manglen i adskillige områder, hvor den ikke var ventet, selv på lerjord. Sammendrag af resultaterne findes i Planteavlsarb. Landboforen. Jyll. 1954, 622, og Beretn. Planteavlsarb. samv. jydske Husm.-foren. 1954, 196. Om forsøg iøvrigt med blåsten og andre kobbermidler se: Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren. 1954, 136—138; Planteavlsarb. Landboforen. Jyll. 1954, 72, 164, 182, 207, 211, 353 og 610; Beretn. Planteavlsarb. Landboforen. Fyns Stift 1954, 36; Beretn. Landboforen. Virks. Planteavlen Sjæll. 1954, 26 og 61, samt Samv. sjæll. Husm.foren. Beretn. Planteavlsarb. 1954, 90.

Græssernes meldug (*Erysiphe graminis*) nævnes i maj og juni at have gjort en del skade i enkelte egne på rug, sent sået byg og forårssået fransk hvede.

Goldfodsyge forårsaget af hvededræbersvamp (*Ophiobolus graminis*) optrådte hyppigere end knækkefodsyge, omend skaderne som helhed taget skønnes at have været af begrænset omfang. Som tilfældet havde været de to nærmest foregående år, syntes bygget at være stærkere angrebet end hveden. Indberetningerne viste tydeligt, hvilken betydning forfrugten havde; byg eller hvede efter korn medførte meget ofte stærke angreb. Enkelte indberettere antydede, at franske hvedesorter syntes at være stærkere angrebet end de skandinaviske.

Knækkefodsyge forårsaget af øjepletsvamp (*Cercosporella herpotrichoides*) og rodfiltsvamp (*Corticium solani*) var almindelig, men angrebene svage. Især rugen var angrebet.

Byggets stribesyge (*Helminthosporium gramineum*) blev blot fundet enkelte steder, hvor der var sået uafsvampet sæd. Ved Statsfrøkontrollen, se: Tidsskr. f. Pl. 58, 1955, 770, fandtes i 1319 prøver angreb i 157, og heraf 32 med over 0,1 pct. angrebne planter.

Kemikalieafsvampning af byg. Under landbo- og husmandsforeningernes kemikalieudvalg påbegyndtes en ny forsøgsrække med kombinerede afsvampnings- og skadedyrsmidler. Resultaterne af årets forsøg, der viste, at der øjensynlig skulle være en god mulighed for at fremstille midler med den tilsigtede dobbeltvirkning, findes meddelt i Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren. 1954, 3—5. Endvidere kan henvises til *L. Hammarlund:* Afprøvning af plantebeskyttelsesmidler 1954, Tidsskr. f. Pl. 59, 1955, 2.

Nogen bygbrand (*Ustilago nuda*) var yderst almindelig, men betød vel sjældent en væsentlig udbyttenedgang. Som regel udgør angrebene kun få promille, men der var i 1954 mange med 1—3 pct. angrebne planter og enkelte højere, hvoraf de højeste lå på 10—15 pct. Weibulls Hertabyg omtales i indberetningerne som en af de stærkest angrebne bygsorter. I Statsfrøkontrollens kontrolmark forekom sygdommen i 1176 prøver (heraf i alt i 438 med over 1 pct. angrebne planter) af i alt 1319. Kemikalieafsvampning er forsøgt ved Statens plantepatologiske Forsøg, men med negativt resultat; se den i forrige afsnit nævnte publikation af *L. Hammarlund.*

Nøgen hvedebrand (*Ustilago tritici*). Svage angreb fandtes i Statsfrøkontrollens kontrolmark i 11 prøver af i alt 150.

Nøgen havrebrand (*Ustilago avenae*) forekom med meget svage angreb i 11 af Statsfrøkontrollens 519 prøver.

Hejrebrand (*Ustilago bromivora*) er fundet ved Statsfrøkontrollen i 11 af 73 prøver agerhejre.

Stinkbrand (*Tilletia caries*) er kun blevet indberettet med to stærke angreb. Ved Statsfrøkontrollen iagttoges sygdommen med svage angreb i 8 af i alt 150 hvedeprøver.

Rugens stængelbrand (*Urocystis occulta*). I 123 undersøgte rugprøver ved Statsfrøkontrollen forekom sygdommen overhovedet ikke.

Sortrust (*Puccinia graminis*) blev ikke bemærket.

Kronrust (*Puccinia rhamni*) omtales kun i juli med svage angreb på havre i Præstø Amt.

Gulrust (*Puccinia glumarum*) optrådte i mange hvedemarker fra efteråret 1953 og bidrog muligvis til, at de angrebne planter gik ud i vinterens løb. Fra midten af juni viste svampen sig på hveden i mange egne af landet, men nåede kun rent lokalt at gøre nogen skade af betydning, vel især på Lolland og Falster. Optællinger i hvedesortsforsøg viste, at de franske sorter, Nord Desprez og Cappelle Desprez, blev langt stærkere angrebet end belgiske, tyske og skandinaviske hvedesorter.

Corticium fuciforme. Se nye angreb side 596.

Slimskimmel (*Fusarium spp.*) var praktisk taget uden betydning for vintersædens overvintring. Fra Virumgaard forelå meddelelse om en tydelig sortsforskel i rugen over angrebsstyrken, varierende fra 25—30 pct. dræbte planter op til 60—70 pct. i de stærkest angrebne sorter. Aksfusariose var almindelig i mange egne i det fugtige vejr, især i rugen.

Hundegræsbakteriose (*Corynebacterium rathayi*) blev ved Statsfrøkontrollen fundet i 27 af 175 prøver hundegræs.

Bælgplanter.

Overvintringen forløb som helhed godt for både kløver og lucerne.

Kaliummangel var ofte mere fremtrædende end ellers, hvilket formentlig hang sammen med, at afgrøderne ikke blev tilført tilstrækkelig kali som erstatning for de store mængder, der blev bortført med de meget store bælgplanteafgrøder i 1953.

Kløverens skorpesvamp (*Dothidella trifolii*) optrådte med stærke angreb i flere rødkløvermarker på Hjørringegnen.

Kløverens knoldbægersvamp (*Sclerotinia trifoliorum*). Vinter- og forårsangrebene var hyppige i rødkløvermarkerne, men gjorde kun skade af betydning i enkelte egne. Heller ikke efterårsangrebene forårsagede større skader.

Kransskimmel (*Verticillium albo-atrum*) i lucerne blev rapporteret med enkelte spredte og undertiden ondartede angreb fra forskellige egne af landet.

Endvidere modtoges meddelelser om angreb af følgende svampe i ærter: ærteskimmel (*Peronospora pisi*), fodsyge (*Fusarium pisi*) og ærtesyge (*Ascochyta pisi*).

Bederoer.

Overvintringen i kule synes i mange tilfælde at være forløbet dårligt, og den meget store roehøst i 1953 blev derved reduceret betydeligt. Det lange, milde efterår i 1953 medførte mange tilfælde af varmeskade, og en pludselig indtrædende frost bevirkede omfattende frostskader i nødtørftigt dækkede kuler. I kølvandet på de nævnte kalamiteter fulgte derpå gråskimmel (*Botrytis cinerea*), som fik ødelæggelserne til at antage et anseeligt omfang.

Overvintringen af frømarkerne var dårlig overalt i landet, og mange arealer måtte pløjes om. Det gik især ud over de marker, hvor planterne var blevet for store inden vinteren.

Frostskade efter hård nattefrost midt i juni blev hyppigt iagttaget i bederoemarkerne og hæmmede undertiden planternes udvikling.

Lynskade blev konstateret i indsendte roeprøver og omtales i et par beretninger.

Magnesiummangel. Der blev også i 1954 anlagt en række forsøg for at fastslå magnesiums betydning på danske landbrugsjorder. At magnesiummangel skulle være særlig fremtrædende under vore forhold har ikke kunnet bekræftes af årets forsøg. Se iøvrigt Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren. 1954, 125—133; Planteavlsarb. Landboforen. Jyll. 1954, 183, 222, 348, 434, 467 og 631—633; Beretn. Planteavlsarb. samv. jydske Husm.foren. 1954, 16 og 23; Beretn. Planteavlsarb. samv. Husm.-foren. Fyns Stift 1954, 21 samt Samv. sjæll. Husm. foren. Beretn. Planteavlsarb. 1954, 67.

Lyspletsyge (manganmangel) optrådte i sædvanligt omfang, og der sprøjtedes i stigende grad med mangansulfat for at afbøde skaderne. Om forsøg med mangan se: Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren. 1954, 133—136; Planteavlsarb. Landboforen. Jyll. 1954, 195 og 629; Beretn. Planteavlsarb. samv. jydske Husm.foren. 1954, 121; Beretn. Planteavlsarb. samv. Husm.foren. Fyns Stift 1954, 29 og 38; Beretn. Landboforen. Virks. Plante-

avlen Sjæll. 1954, 68; Samv. sjæll. Husm.foren. Beretn. Planteavlsarb. 1954, 67, 91 og 159 samt Planteavlen Loll.-Falst. 1954, 25 og 70.

Hjerte- og tørforrådnelse (bormangel) gjorde sig yderst lidt bemærket. Om forsøg med borax se: Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren. 1954, 138—140; Planteavlsarb. Landboforen. Jyll. 1954, 195 og 628; Beretn. Planteavlsarb. samv. jydske Husm.foren. 1954, 44, 74 og 121; Beretn. Planteavlsarb. Landboforen. Fyns Stift 1954, 75 og 77; Beretn. Planteavlsarb. samv. Husmandsforen. Fyns Stift 1954, 32 og 38; Beretn. Landboforen. Virks. Planteavlen Sjæll. 1954, 68; Samv. sjæll. Husm.-foren. Beretn. Planteavlsarb. 1954, 91; Planteavlen Loll.-Falst 1954, 25 samt Beretn. Planteavlsarb. samv. Loll.-Falst. Husm.-foren. 1954, 15.

Gule blade forårsaget af andre faktorer end virus-gulsot, bedeskimmel m. v. Som årsager nævnes bl. a. de store nedbørsmængder i eftersommeren 1954, der dels bevirkede, at store partier af roemarkerne stod blanke af vand mellem rækkerne og dels gav anledning til stærk udvaskning af kvælstof o. a. næringsstoffer.

Væltesyge var særdeles udbredt, navnlig i Jylland, hvor sen udtynding og stærke rodbrandangreb virkede fremmende på den.

Bedemosaik (*Beta virus 2*) forekom kun med svage angreb.

Virus-gulsot (*Beta virus 4*) var almindelig i maj—juni i frømarkerne, omend de syge planter ikke var særlig iøjnefaldende. Tydeligst var symptomerne i de froroer, der havde overvintret på blivestedet. I maj foretoges af de lokale planteavlskonsulenter en undersøgelse af 334 roekuler fordelt over hele landet for virusgulsotens vigtigste smittespreder — ferskenlusen. Denne lus viste sig at forekomme i ca. 15 pct. af kulerne i Jylland og i ca. 17 pct. på øerne. Angrebene i første års roerne viste sig allerede så tidligt som i begyndelsen af juni i mange egne af landet, hvilket er meget sjældent. For juli modtoges i alt 80 beretninger om sygdommen, og heraf meldes i 35 om almindelige angreb (29 svage, 6 stærke) og i 16 om sjældne (15 svage, 1 stærkt). De angrebne pletter i markerne tiltog stærkt i størrelse igennem hele juli, som

følge af de stærke angreb af fersken- og bedelus, men i august gik denne udvikling tildels i stå, således at sygdommen ikke bredte sig nævneværdig i august—september. Sammenfattende om årets angreb kan man sige, at det stort set har været godartet, selvom angrebsstyrken iøvrigt varierede meget fra landsdel til landsdel og fra egn til egn. Stærke angreb blev således iagttaget på Brønderslev-egnen, i Vestjylland omkring Videbæk, i det sydlige Sønderjylland, på Vest- og Nordøstfyn, i Sydvestsjælland og på Stevns. I modsætning til de nævnte egne var Lolland og Falster praktisk taget frie for virus-gulsot, hvilket sandsynligvis skyldes dels den omstændighed, at roekulerne er så fåtallige, dels en effektiv bekæmpelse af lus i frømarkerne. Under landbo- og husmandsforeningernes virus-gulsotudvalg fortsattes forsøgene med planteroer avlet i forskellig afstand fra frøroer samt forsøgene med systemiske insekticider mod ferskenlus; se: Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren. 1954, 67—69.

Rodbrand (*Pythium spp., Phoma betae* o. a.). 1954 vil blive husket som et »rodbrandår«, idet sygdommen var ualmindelig udbredt og ondartet, især i Jylland. Af de 104 indberetninger for juni tales i de 65 om almindelige angreb (28 svage, 37 stærke), og af disse 65 stammer ikke mindre end 52 fra Jylland. Sygdommen blev som regel udløst af for lavt reaktionstal og for hyppig bederoedyrkning. Som andre årsager nævnes dårlig afvanding, fosforsyremangel, ubekvem jord, dyb såning og for dyb jordbehandling. Tiurammidler viste sig i forsøg særdeles effektive til afsvampning af roefrø mod *Phoma betae;* se: *L. Hammarlund:* Afprøvning af plantebeskyttelsesmidler 1954, Tidsskr. f. Pl. 59, 1953, 3.

Bedeskimmel (*Peronospora schachtii*) gjorde sig i maj bemærket enkelte steder, bl. a. på Lolland og Stevns, uden at der dog var tale om stærke angreb. Senere på sæsonen var sygdommen ganske uden betydning. Der blev anlagt en række bekæmpelsesforsøg med kobber- og zinkpræparater, men på grund af angrebenes udebliven kunne de ikke tjene til vejledning.

Pletskimmel (*Ramularia betae*). På Århus-egnen forekom pletvis stærke angreb i roemarkerne i oktober.

Bælteskurv (*Actinomyces spp.*). Angreb blev konstateret på indsendte roer fra Vejle, Kolding og Ringsted samt i adskillige marker på Møn.

Kålroer, kål o. a. korsblomstrede.

Overvintringen i kule var som for bederoer. Overvintringen af frømarkerne var ligeledes dårlig, og store arealer gik tabt. Rapsens overvintring var som helhed tilfredsstillende, selvom der forekom en del frostskade, navnlig i sent sådede marker eller i raps sået i dæksæd. Det gav sig udtryk i en svækkelse af rodsystemet, så planterne dårligt tålte den voldsomme forsommertørke.

Frostskade. Stærk frostskade, undertiden med ompløjning til følge, forekom flere steder i første års markerne i Jylland efter en frostnat i begyndelsen af juni.

Lynskade konstateredes i kålroer på Mors.

Vandskade. På lavtliggende marker iagttoges i efteråret flere steder i Jylland skader på kålroeafgrøderne som følge af årets unormalt store nedbørsmængder.

Marmorering (bormangel) hos kålroer blev rapporteret fra adskillige egne af landet, og angrebene vurderes noget forskelligt af de enkelte indberettere, men stort set synes sygdommen at have optrådt godartet. Om forsøg med borax til kålroer se: Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren. 1954, 139; Planteavlsarb. Landboforen. Jyll. 1954, 628; Beretn. Planteavlsarb. samv. Husm.foren. Fyns Stift 1954, 38 samt Samv. sjæll. Husm.-foren. Beretn. Planteavlsarb. 1954, 91.

Kålroe-mosaiksyge (*Brassica virus 1*) omtales i beretningerne for månederne august—oktober. Især på Sjælland syntes den at være almindelig i flere egne, omend der ikke var tale om ondartede angreb.

Kålbrok (*Plasmodiophora brassicae*). Angrebene bedømtes i efteråret til at være noget mere udbredte og stærkere end i de nærmest foregående år, hvilket for en stor part skyldtes de fugtige vejrforhold, der begunstigede svampens udvikling.

Kålskimmel (*Peronospora brassicae*) blev iagttaget sidst i maj i kålroemarker omkring forsøgsstationen ved Ødum.

Skulpesvamp (*Alternaria sp.*) gjorde en del skade i rapsmarker på Mols og i Sydsjælland.

Bakterioser i kålroer forekom i mange egne, hovedsagelig som følge af stagnerende vand i markerne.

Kartofler.

Overvintring i kule forløb ofte dårligt. Forrådnelsen startedes i reglen af frostskade, i mindre omfang af varmeskade.

Frostskade på kartofler i vækstperioden var alvorlig mange steder i Midtjylland, hvor talrige kartoffelmarker blev svedet mere eller mindre af under et par nætter med frost i begyndelsen af og midt i juni.

Kuleskade (*pit-rot*) blev konstateret på flere indsendte prøver af kartoffelknolde i april.

Kaliummangel blev som sædvanlig set en del steder i juli måned.

Magnesiummangel omtales fra Grindsted. Om forsøg med magnesium til kartofler, se: Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren. 1954, 125—133; Planteavlsarb. Landboforen. Jyll. 1954, 122, 184, 233, 251, 357, 362 og 632, samt Beretn. Landboforen. Virks. Planteavlen Sjæll. 1954, 15.

Manganmangel (lyspletsyge) forekom i et tilfælde på overkalket jord (pH 8).

Bladrullesyge (*Solanum virus 14*). Angrebet nåede i styrke ikke op på højde med angrebene i de to foregående år i de marker, hvor der var anvendt kontrolleret læggemateriale. Mest angrebne syntes Up to date, Alma og Alpha at være. I marker efter ukontrollerede læggekartofler blev der som sædvanlig iagttaget høje angrebsprocenter.

Symptomerne på simpel mosaik var meget tydelige i sorter som Bintje og Dianella. Krøllemosaik og rynkesyge var af ringe betydning.

I de jydske landboforeninger blev der udført en række forsøg med virus i kartofler, fortrinsvis bladrullesyge: se: Planteavlsarb. Landboforen. Jyll. 1954, 186—187, 189, 373 og 524.

Rustpletter i kartoffelknolde optrådte flere steder i Nordsjælland. Samme læggemateriale af Alpha gav forskelligt angreb hos naboer. Iøvrigt kan henvises til *H. Rønde Kristensen:* Indvendige rustpletter i kartoffelknolde, Landbonyt, oktober 1954.

Pulverskurv (*Spongospora subterranea*) synes at have været noget mere almindelig end i de foregående år.

Kartoffelbrok (*Synchytrium endobioticum*). Statens Plantetilsyn meddelte, at nye angreb af denne svamp blev konstateret i følgende 9 sogne: Sebber (Aalborg Amt), Sjørslev (Viborg Amt), Harboøre, Møborg og Ikast (alle Ringkøbing Amt), Ødsted (Vejle Amt), Jærnved og Malt (begge Ribe Amt) og Svanninge (Svendborg Amt). En undersøgelse over metoder til påvisning af hvilesporangier af kartoffelbrok i smittet jord blev afsluttet og offentliggjort af *H. Mygind* dels i Acta agric. scand. 4, 317—343, 1954, (engelsk tekst) og dels i Horticultura 8, 85—92, 1954 (en oversigt på dansk).

Kartoffelskimmel (*Phytophthora infestans*). De første spredte meddelelser om angreb indløb sidst i juni, men tidspunktet for en almindelig første iagttagelse af angreb på tidlige og middeltidlige sorter faldt først ca. tre uger senere. På grund af køligt vejr udviklede sygdommen sig meget langsomt i den følgende tid, til trods for at det samtidig var meget regnfuldt. I begyndelsen af august bredte skimmelen sig til de sildige sorter, og angrebene antog i løbet af samme måned et betydeligt omfang, således at de bedømtes som stærke de fleste steder; af i alt 70 beretninger omhandlede de 53 stærke og almindelige angreb. Det regnfulde vejr lagde store hindringer i vejen for en gennemførelse af bekæmpelsesarbejdet; størst udbredelse nåede skimmelsprøjtningerne i de 6 sydligste amter af Jylland, hvor der var påbudt tvungen bekæmpelse af coloradobillen. Kvaliteten af de høstede knolde var meget ringe som følge af særdeles ondartede angreb af tørforrådnelse; angrebsprocenten angives i indberetningerne almindeligt at ligge på 10—20 pct. Om forsøg med bekæmpelse af kartoffelskimmel, se: Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren. 1954, 5—10; her findes bl. a. en opgørelse af fire års forsøg, der viser, at kobber- og zinkholdige specialpræparater kommer fuldt på højde med bordeauxvædske i virkning. Se iøvrigt: Planteavlsarb. Landboforen. Jyll. 1954, 39, 226, 373, 421, 493, 510—51 og 662—665; Beretn. Planteavlsarb. samv. jydske Husm.foren. 1954, 80, 100 og 123; Beretn. Planteavlsarb. Landboforen. Fyns Stift 1954, 72; Beretn. Planteavlsarb. samv. Husm.foren. Fyns Stift 1954, 64, samt Samv. sjæll. Husm.foren. Beretn. Planteavlsarb. 1954, 17, 66 og 92. Endelig kan henvises til *L. Hammarlund:* Afprøvning af plantebeskyttelsesmidler 1954, Tidsskr. f. Pl. 59, 1955, 3—4.

Kartoffel-rodfiltsvamp (*Corticium solani*) var ret udbredt, og undertiden var angrebene stærke.

Kartoffel-bladpletsyge (*Alternaria solani*) nævnes kun med et stærkt angreb i Primula ved Tylstrup; iøvrigt kun svage angreb.

Sortbensyge (*Erwinia atroseptica*). De tidlige angreb blev yderst godartede. De sene angreb var derimod almindelige og hyppigt stærke, stærkere end i flere år tilbage i tiden; man kunne ofte finde 10 pct. angrebne planter i markerne.

Kartoffelskurv (*Actinomyces scabies*) var særdeles godartet, der blev kun indberettet få svage angreb.

Vådforrådnelse (bakteriose) blev meget ondartet og har været medvirkende til at forringe kartoffelhøsten ganske betydeligt.

Hør.

Visnesyge (*Colletotrichum lini*) rapporteredes med enkelte stærke angreb på Stevns i juli.

6. Sygdomme på havebrugsplanter.

Ved **Mogens H. Dahl.**

Frugttræer.

Holdbarhed hos æbler var på de fleste lagre noget mindre tilfredsstillende i forhold til de senere års gennemsnit. Mange æblepartier var ved plukningen om efteråret i virkeligheden for langt fremme i udviklingen, hvorfor deres egnethed til langtidslagring var ringe. Det var vort indtryk, at frugtavlere for ofte ansætter plukketidspunktet efter de datoer, som tidligere har været brugt og ikke træffer valget efter frugtens udviklingstrin.

På de ventilerede lagre voldte det i store perioder vanskeligheder at få temperaturen tilstrækkelig langt ned. Dette fik indvirkning på lagerfrugten for resten af sæsonen.

Om opbevaring af pærer har *N. Dullum* og *P. Mols Rasmussen* skrevet 486. beretning, Tidsskr. f. Pl. 58, 1954, 91—148.

Priksyge i æbler blev de fleste steder kun af underordnet betydning.

Glassethed — hovedsagelig i sorten Jonathan — konstateredes allerede sidst på året 1953, som det er omtalt i årsoversigten for 1953. Imidlertid ligger sortens hovedsæson på den anden side nytår, og ved opsorteringerne forud for pakningen viste det sig, at skaden var særdeles alvorlig.

Da skaden ikke kunne ses udvendig på frugten, var det umuligt at foretage en sikker sortering, hvorfor mange partier måtte kasseres totalt.

Vi havde lejlighed til at se et ret stort parti Jonathan, der efter at have stået et par måneder på lageret havde så megen glassethed, at fortsat lagring måtte anses for at være af tvivlsom værdi; imidlertid kunne man i midten af februar konstatere, at de glassede partier nu kun forekom i mindre udtalt grad. Da der ikke forelå optællingstal, havde vi ikke lejlighed til at fastslå, i hvor stor udstrækning glassede vævspartier i virkeligheden kan forsvinde i løbet af lagringstiden.

Gloeosporium album og *G. fructigenum* var til stede på lagerfrugten i ret omfattende grad. At der fra de fleste lagre kun blev rapporteret forholdsvis svage angreb, skyldtes det forhold, at kun den virkelig gode kvalitet blev langtidslagret i almindelighed, (da man var klar over, at mange æbler kun var i stand til at holde sig i sæsonens første halvdel).

Centerråd konstateredes — ligesom sidste år — noget tidligere, end man sædvanligvis regner med.

Bladpletter på Cox's Orange forekom næsten ikke; flere avlere udtrykte forbavselse over, at selv de afdelinger af plantagerne, hvor der sædvanligvis altid kan findes bladpletter, var fuldstændig frie for denne skavank. Som forklaring herpå fremsattes den teori, at det efterhånden er blevet mere almindeligt at supplere træernes ernæring gennem påsprøjtning af kunstgødninger, og derved er der vel sket en hurtigere afhjælpning af mangeltilstande.

Æbleskurv (*Fusicladium dendriticum*) forekom i form af de første skurvpletter sidst i maj måned. Da den følgende tid havde tørt vejr, standsede skurven sin udbredelse. Senere på sommeren var der perioder, hvor svampen havde ret gode spiringsbetingelser, men alligevel blev der ikke tale om voldsom opformering. Forklaringen herpå var i de fleste tilfælde sikkert den, at

skurven havde en dårlig start, og følgelig var da kun lidt smittemateriale til stede i træerne, da der senere kom perioder med fugtighed.

Nyinfektionerne sidst på sommeren fandtes hovedsagelig på de unge blade, medens frugterne som regel gik fri.

De første efterårsmåneder var gennemgående ret fugtige, og skurven nåede at få »nogenlunde« fat — især i de plantager, hvor sprøjtearbejdet blev indstillet for tidligt.

Betydningen af sprøjtetidspunkternes beliggenhed i forhold til infektionsperioderne ved bekæmpelse af æbleskurv er behandlet i 515. meddelelse.

Pæreskurv (*Fusicladium pirinum*) blev på så godt som alle lokaliteter endnu svagere end æbleskurven. De fleste pæresorter viser mindre ømfindtlighed overfor kemikalier, og valg af sprøjtemidler volder ikke helt så store vanskeligheder, som når talen er om æblerne.

Gra monilia (*Monilia laxa* og *M. l. f. mali*) blev kun iagttaget på visse lokaliteter. Det må da også erindres, at vejret var tørt i blomstringstiden.

Gul monilia (*Monilia fructigena*) anrettede ikke nævneværdig skade hverken på æble, pære, blomme eller kirsebær; det antydedes, at svampens indfaldsporte måske mere end ellers var sår efter haglskade.

Kirsebærskurv (*Fusicladium cerasi*) blev kun nævnt af ret få indberettere, men alligevel var det vort indtryk, at svampen gjorde sig mere gældende end ellers. Vi havde flere forespørgsler om kirsebærskurv end sædvanligt.

Sodplet (*Gloeodes pomigena*) begyndte at vise sig sidst i august måned, og i løbet af september indløb yderligere meddelelser om, at svampen havde tilsmudset æblerne.

Bløde skaller på valnød blev meget almindelig; selve kærnen var også defekt — gerne sort og slimet. I mange tilfælde var skallerne så abnorme, at der lidt under griffelpunktet kunne iagttages huller helt ind til det indre; ofte blev disse huller fejlagtigt tillagt fuglehakning (af f. eks. musvitter). Valnødskallernes dårlige udvikling og manglende evne til at »lukke« forringede naturligvis holdbarheden betydeligt. Om årsagen til misvæksten var der ikke lejlighed til at anstille undersøgelser, men sand-

synligheden talte for, at hovedandelen måtte tillægges sommerens ringe vækstforhold for træerne. Valnød ligger på sin nordgrænse her i landet.

Frugtbuske.

Hindbær-stængelsyge (*Didymella applanata*) var atter almindelig udbredt; en del avlere meddelte, at sygdommen alligevel ikke var til at holde nede, trods rettidig afskæring af de afbårne skud.

Stikkelsbærdræber (*Sphaerotheca mors-uvae*). Bortset fra den nordlige del af Jylland, hvor sygdommen var svær at styre, bedømtes angrebene iøvrigt til at være nogenlunde moderate. I planteskoler generede svampen ikke så meget som tidligere — bl. a. fordi man er blevet tvunget til at foretage rutinesprøjtninger af hensyn til sundhedskontrollen. Fra et sortsforsøg på Hornum forsøgsstation konstateredes store forskelle i sorternes modtagelighed for denne sygdom.

Skivesvamp (*Gloeosporium ribis*) forårsagede for tidligt bladfald på såvel stikkelsbær som solbær, medens ribs næsten allevegne gik fri.

Køkkenurter.

Misvækst i frilandsagurker blev konstateret overordentlig tit; kun uhyre sjældent påvistes snyltere; hovedårsagen til den dårlige avl måtte søges i den kendsgerning, at det ikke havde været »agurke-år«; sommeren var både for kold og for fugtig.

Rådne melonrodder nedsatte udbyttet i en del gartnerier — navnlig for de sene kulturers vedkommende. Varmeperioden i overgangen mellem forår og sommer gavnede de tidlige melonhold. Det bemærkedes, at den voldsomme nedbør samledes i selve bænkene, men drænet i bunden var uegnet til den videre bortledning.

Gråskimmel (*Botrytis allii*) på spiselog gjorde sig ikke særlig meget bemærket — velsagtens fordi erhvervsavlerne har indset, at en omhyggelig kunstig tørring straks efter høst er absolut nødvendig.

Om forskellig vinteropbevaring af læggemateriale (skalotter) har *G. Ejsing* refereret forsøg i Beretn. havebrugsarb. samv. jydske Husm.foren. 1954, s. 10—11.

Arbejdet med at skaffe sundt, kontrolleret læggemateriale af skalotter blev i sin tid først af alle sat i gang af Jydsk løgsektion; i anledning af 10-årsdagen for oprettelsen udsendtes et lille festskrift.

Kartoffelskimmel (*Phytophthora infestans*) på tomater ødelagde meget store mængder frugter; ofte skyldtes misvæksten dog ikke alene svampesygdommen, men også den fugtige eftersommer.

Selleribladpletsyge (*Septoria apii*) blev af underordnet betydning, — på flere lokaliteter konstateredes den slet ikke.

Skivesvamp (*Colletotrichum oligochaetum*) på agurk, der hører til de sjældent forekommende sygdomme, blev i juli konstateret på indsendt materiale fra 3 gartnerier.

Salatmosaiksyge (*Lactuca virus 1*), se nye angreb side 594.

Ærtemosaiksyge (*Pisum virus 2*), se nye angreb side 594.

Virussygdomme i drivhustomater bedømtes til at være noget mindre udbredt, end man ellers er vant til; sandsynligheden taler for, at hovedårsagen til nedgangen i virusangreb skyldes, at man i gartnerierne mere og mere bliver i stand til at forbedre planternes vækstforhold, hvorved vira camoufleres.

Prydplanter.

Blinde knopper i tulipaner og anemoner (ved drivning) var gennemgående noget mere udbredt end ellers.

Tulipan-gråskimmel (*Botrytis tulipae*) konstateredes sjældent som alvorlige angreb, — for en del vel på grund af det tørre vejr i forårstiden. I erhvervsplantninger bliver det stedse mere almindeligt at sprøjte tulipanmarkerne nogle gange, hvorved sygdommen kan holdes i ave.

Tulipan-rodfiltsvamp (*Rhizoctonia tuliparum*) blev så godt som overalt af uvæsentlig betydning.

Augustasyge i tulipaner.

Augustasyge i tulipaner (tobaksnekrose-virus), der først med sikkerhed blev konstateret her i landet i 1952, gjorde sig meget stærkt gældende i visse løgpartier. De nekrotiske partier er ofte placeret eensidigt på bladene, hvorved disse bliver skæve og forvredne; symptomer på blomster synes meget svage og drejer sig højst om en smule affarvning af kronbladene.

Iøvrigt henvises til ovenstående billede.

Vi havde lejlighed til at konstatere augustasyge på omkring 90 pct. i et avlerparti på ca. 10.000 stk. løg. Da det pågældende virus har jordsmitte og i øvrigt er i stand til foruden tulipan også at inficere kartofler, er det meget vigtigt, at avlere af tulipaner vælger jordareal og forkultur med omtanke.

Saftoverføringsforsøg udført på vore egne laboratorier har vist, at et stort antal tulipansorter er modtagelige for augustasyge; de stærkeste angreb er konstateret i Korneforos, Dronning Ingrid og Brillant Star.

Fra efteråret 1954 er der på statens forsøgsstation ved Aarslev påbegyndt forsøg med tulipaner vedrørende såvel dyrkning som drivning.

Georginemosaik (*Dahlia virus 1*) blev en del stærkere udbredt end året før.

Forklaringen er måske den, at vejrforholdene i 1954 bevirkede en dårlig vækst hos georginerne — hen på sommeren gik mange planter i stå, — og herved kom virussymptomerne rigtigt frem.

Virus i *lathyrus* har *H. Ronde Kristensen* omtalt i Gartner-Tidende, 1954, 439—40.

Tjornerust (*Gymnosporangium clavarieforme*) blev mod sædvane ret almindelig udbredt; navnlig i planteskolekulturer blev sygdommen generende, fordi ungplanterne standsede længdetilvæksten og fik dårlig skudbygning. Der indløb ikke meddelelser om alvorlig skade på rustsvampens anden værtplante, *Juniperus communis*.

7. Skadedyr på landbrugsplanter.

Ved **Prosper Bovien.**

Korn og græsser.

Havreål (*Heterodera major*). Angreb, særlig på havre og byg, men også på hvede, var voldsomme i mange egne af landet. Kun i 4 af de 57 beretninger, der indløb for juni måned, skrives, at angrebene var svage eller overhovedet ikke bemærket. De øvrige omtaler stærke til ødelæggende angreb af varierende talrighed. I en del rapporter fremhævedes det dog, at det regnfulde vejr bevirkede, at en del svækkede marker rettede sig noget. Om lokale undersøgelser vedrørende havreål, se Planteavlsarb. Landboforen. Jyll. 1954, 257 og 469.

Jordloppelarver (*Crepidodera ferruginea*). I en bygmark på Århusegnen, hvor der var angreb af stankelbenlarver, var en del planter begnavet på en sådan måde, at man må formode, at ovennævnte larve havde været på spil. Forfrugten var vårhvede efter 30 års græs.

Gåsebiller (*Phyllopertha horticola*). Se diverse skadedyr.

Smælderlarver (*Agriotes spp.*). Se diverse skadedyr.

Frøgræsuglens larve (*Apamea testacea*). I en 2. års hundegræsmark ved Taastrup forårsagede larverne huller i rækkerne på flere meters længde over et areal på ca. 1 td. ld. Udbyttet forventedes at blive nedsat med 30—50 pct.

Stankelbenlarver (*Tipula paludosa*). I april fandtes larver ofte i meget stort antal, og man frygtede alvorlig skade. Gennemgående fik angrebene dog et mildt forløb. I vintersæden fandtes en del alvorlige angreb, og i vårsæd, græs, roer m. m. blev der vel lokalt anrettet skade, men flertallet af beretningerne karakteriserer angrebene som betydningsløse. Konsulent Aage Buchreitz skriver, at der ikke er iagttaget skade, hvor udsæden var behandlet med lindan.

Hårmyglarver (*Bibionidae*). Der blev overhovedet ikke observeret angreb af betydning, men myggene sås jævnligt flyvende i slutningen af maj.

Den hessiske flue (*Mayetiola destructor*). I en bygmark ved Ringsted fandtes pupper i juni. En del planter var knækkede i stråene.

Fritfluelarver (*Oscinis frit*). Lokalt fandtes enkelte meget kraftige angreb i rug efter korn. I maj-juni forekom lokale, men ret stærke angreb i sent sådede vårsædsmarker. I juli skrives fra Sydsjælland, at der er set meget stærke angreb på havren, hvor grønskud enten var ødelagt af larverne eller havde skudt toppe med udpræget »partielt hvidaks«. Regnen havde fremmet væksten af disse skud, der ofte stod som en ny afgrøde med strå, der var halvt så høje som de oprindelige. (P. Grøntved).

Brakfluelarver (*Hylemyia coarctata*). Der blev kun konstateret enkelte, betydningsløse angreb i vintersæden.

Snegle (*Agriolimax agrestis*). Se diverse skadedyr.

Fugleskade. Se diverse skadedyr.

Bælgplanter.

Stængelål (*Ditylenchus dipsaci*). Selvom angreb på rødkløver, hvidkløver og lucerne forekom almindeligt, så var ødelæggende angreb ret sjældne. Det formodes, at de gunstige vækstbetingelser har haft deres andel heri.

Kløversnudebiller (*Apion spp.*). Fra Aalborg skrives i juli om stærke angreb på bladene af frøhvidkløver og de små blade i udlægsmarkerne. Lokalt bemærkedes lignende angreb i mange unge kløvermarker i efterårets løb.

Bladrandbiller (*Sitona spp.*). Der rapporteredes en del stærke angreb på ærter, lucerne, kløver og sneglebælg. Om

iagttagelser over optræden af bladrandbiller (*Sitona*-arter) i bælgplanteafgrøder se *O. Wagn:* Tidsskr. f. Pl. 57, 1954, 706—712.

Lucernegnaveren (*Phytonomus variabilis*). På Faaborgegnen blev enkelte lucernemarker helt afribbet af larverne.

Bederoer.

Roeål (*Heterodera schachtii*). I juni indløb 8 beretninger om angreb af varierende styrke. Oftest kan det påvises, at for hyppig dyrkning af bederoer er årsag til angrebene, eller at smitten er ført med vandstrømmen fra nærliggende fabrikker. Ikke blot i bederoemarker, men også i enkelte kålroemarker er der lokalt anrettet betydelig skade. Fra Lammefjorden skriver konsulent H. Jensen om angreb på bederoer, selv på en mark, hvor der næppe før har været bederoer, men asparges og spinat samt en del ukrudtsplanter som melder og pileurter.

Tusindben. (*Julidae*). I juni måned rapporteredes et meget stærkt angreb i en 1. års bederoemark. Eftersåning var nødvendig.

Bladtæger (*Calocoris norvegicus?*). Fra en del egne af landet indløb meddelelse om angreb på bederoer. Sugning på bladene forårsagede krusning og gule bladspidser. I en rapport skrives, at angreb særlig ses langs hegn og skov.

Ferskenlus (*Myzus persicae*). Om Virusgulsotudvalgets undersøgelser over direkte og indirekte foranstaltninger mod ferskenlusen se: Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm. foren. 1954, 67.

Bedelus (*Aphis fabae*). På benved bemærkedes lusene ofte i stort antal i maj, og vingelus sås tidligt på bederoerne, hvor vejrforholdene begunstigede en hurtig opformering. I juni meldes om angreb fra alle egne af landet. Angrebene fortsatte til slutningen af juli, hvor de oftest standsede eller aftog betydeligt. Fugtigt vejr i midten af måneden virkede hæmmende på lusenes trivsel og begunstigede snyltesvampenes udvikling. Mange indberetninger melder, at Rød Øtofte var særlig stærkt angrebet. Bedømmelsen af den skade, lusene anrettede, varierede fra egn til egn, men gennemgående havde angrebene et usædvanligt omfang. Om forsøg med bekæmpelse af bedelusen se: Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren. 1954, 16 samt Planteavlen Loll.-Falst. 1954, 4.

Den matsorte ådselbille (*Blitophaga opaca*). Angreb var almindelige, men kun sjældent af alvorlig karakter.

Oldenborrer (*Melolontha melolontha* og *M. hippocastani*). Se diverse skadedyr.

Runkelroebillen (*Atomaria linearis*). Angrebene i bederoemarkerne var talrige og ofte meget alvorlige. Det fremhæves i flere indberetninger, at skaden var værst, hvor bederoer var forfrugt eller stod umiddelbart op til foregående års roemark. Til bekæmpelse anvendtes paration og DDT samt behandling af udsæden med lindan. Virkningen af disse foranstaltninger bedømmes noget forskelligt, men angives dog oftest at være gunstig. Om forsøg til bekæmpelse af runkelroebillen se: Planteavlen Loll.-Falst. 1954, 29 og 84.

Den 24-plettede mariehøne (*Subcoccinella vigintiquatuor-punctata*). Der rapporteredes enkelte svage og eet stærkt angreb i bederoemarker.

Smælderlarver (*Agriotes spp.*). Se diverse skadedyr.

Bedejordloppen (*Chaetocnema concinna*). I en enkelt sukkerroemark optrådte denne jordloppe i stort antal.

Skjoldbiller (*Cassida spp.*). Svage angreb var almindelige i en del egne, men kun lokalt anrettedes skade af betydning.

Roegnaveren (*Cneorrhinus plagiatus*). Se diverse skadedyr.

Viklerlarver (*Tortricidae*). Se under nye angreb side 597.

Kartoffelboreren (*Hydroecia micacea*). Se diverse skadedyr.

Bedefluen (*Pegomyia hyoscyami*). I almindelighed oplyses det, at de første æg på bladene sås i dagene efter den 20. maj, men i to tilfælde er æg set den 15. maj. Miner bemærkedes mange steder i månedens sidste dage. Fra de fleste egne af Jylland indløb rapporter om stærk æglægning. Fra øerne indlob færre beretninger. I juni var larveangrebene som ventet almindelige og stærke i mange egne. Af 82 beretninger er der kun 4, hvori det meldes, at angreb ikke er set. I 38 skrives om svage og i 40 om stærke angreb. Bekæmpelse med paration anvendtes i stor ud-

strækning og oftest med tilfredsstillende resultat. Anden generations æglægning bemærkedes i juli, men angrebene blev kun lokalt af større betydning.

Muldvarpe (*Talpa europaea*). Se diverse skadedyr.

Kålroer, kål o. a. korsblomstrede.

Roeål (*Heterodera schachtii*). Se bederoer.

Kålthripsen (*Thrips angusticeps*). Angrebene, der begyndte i maj og fortsatte ind i juni, var usædvanlig voldsomme og talrige. I 5 beretninger skrives, at angreb ikke er set, medens 11 melder om svage og 35 om stærke angreb. Værst gik det ud over kålroer, men også på bederoer og i visse tilfælde på hør, cikorie, sennep og byg anrettedes skade. Kålroerne blev ofte forsat i væksten i 14 dage eller mere. Til alt held har man i sprøjtning med paration et fortrinligt middel, der anvendtes i betydelig udstrækning. Resultaterne af bekæmpelsesforsøg mod kålthrips findes i Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren. 1954, 15.

Kåltægen (*Eurydema oleracea*). Der rapporteredes kun enkelte angreb af betydning. Et sted, hvor en turnipsmark var stærkt angrebet, anvendtes Bladan med god virkning. Bederoer var angrebet i visse tilfælde.

Kallus (*Brevicoryne brassicae*). På få undtagelser nær var der kun tale om svage og betydningsløse angreb. Bekæmpelse var sjældent påkrævet.

Glimmerbøsser (*Meligethes aeneus*). Billerne optradte gennemgaende i betydeligt antal overalt, hvor der dyrkedes raps, kålroer o.a. korsblomstrede frøafgrøder. Bekæmpelse med DDT og paration udførtes i stor udstrækning. Om bekæmpelse af glimmerbøsser se: Beretn. Landboforen. Virks. Planteavlen Sjæll. 1954, 139 og 228.

Smælderlarver (*Agriotes spp.*). Se diverse skadedyr.

Jordlopper (*Phyllotreta spp.*). Angrebene var ifølge indberetningerne meget almindelige landet over, men angrebsstyrken varierede meget. Hvor bekæmpelse anvendtes i tide, blev skaden dog oftest af moderat virkning. Om bejdsningsforsøg med Gammasan (Gammasect) mod jordlopper se: Beretn. Fællesforsøg 1954, 15 samt Planteavlsarb. Landboforen. Jyll. 1954, 667.

Rapsjordloppens larve (*Psylliodes chrysocephalus*). Angrebene var hyppigere end sædvanlig i rapsmarkerne. Larvernes minering fandtes særlig i bladstilkenes nederste del og undertiden i rodhalsen. De angrebne planter var mere skadede af vinteren end planter uden angreb. Adskillige marker måtte ompløjes. I august-september bemærkedes jordlopperne en del steder i det nye rapsudlæg og blev bekæmpet med DDT.

Kålgalle-snudebillens larve (*Ceutorrhynchus pleurostigma*). I kålroefrømarker samt i raps var angreb påfaldende almindelige. I en beretning skrives således, at ca. 50 pct. af planterne (kålroer til frø) var besat med galler, og at omsåning var nødvendig.

Skulpesnudebillen (*Ceutorrhynchus assimilis*). Kun fra enkelte egne meldtes om alvorlig skade, men da angrebene i en del tilfælde nævnes sammen med skulpegalmyggens ødelæggelser, kan det være vanskeligt at bedømme, hvor stor en del af skylden, der skal tillægges hvert af de to skadedyr.

Roegnaveren (*Cneorrhinus plagiatus*). Se diverse skadedyr.

Bladribbesnudebillen (*Ceutorrhynchus quadridens*). På Viborg-egnen stod planterne i mange kålroemarker med rødviolette og gule blade i august. De fleste bladstilke viste sig at være mineret af snudebillelarverne.

Kålbladhvepsen (*Athalia spinarum*). I juli meldte 10 af de 19 indkomne beretninger om angreb af forskellig styrke og udbredelse. Lokalt anrettedes betydelig skade på kålroer, turnips og gul sennep. Anden larvegeneration gjorde sig kun bemærket få steder. Middelstærke angreb forekom således lokalt på rosenkål.

Kålmøl (*Plutella maculipennis*). Angrebene var gennemgående svage, og der foreligger kun to indberetninger om angreb af betydning. I enkelte peberrodsmarker var bladene stærkt begnavet.

Knoporme (*Agrotis spp.*). Se diverse skadedyr.

Kålorme (*Pieris brassicae* og *P. rapae*). Kun få steder viste larverne sig i bemærkelsesværdigt antal, og angrebene må gennemgående betegnes som meget moderate. Størst skade blev anrettet på mindre kålroearealer. Fugtigt vejr i august modvirkede sikkert angrebenes udvikling.

Skulpegalmyggen (*Dasyneura brassicae*). Fra så godt som alle egne af landet, hvor der dyrkedes raps, meldtes der om voldsomme angreb, forårsaget af dette skadedyr. Også i kålroefrømarker var skaden ofte betydelig. I mange indberetninger fremhæves, at de anvendte bekæmpelsesmidler ikke har haft den onskede virkning. I en beretning meddeles det, at der fandtes larver i mindst 40 pct. af skulperne, i en anden skrives, at mindst 80 pct. var angrebet. Angående bekæmpelse se: Beretn. Landboforen. Virks. Planteavlen Sjæll. 1954, 49 og 228.

Krusegalmyggen (*Contarinia nasturtii*). I juni meddeltes det, at angrebene i kålroemarkerne var udbredte og i mange tilfælde af alvorlig karakter. I juli-august giver dog mange beretninger udtryk for, at angrebene har fået et langt mindre omfang end ventet på baggrund af tilstanden i juni. I efterårets løb indløb der meddelelser om forekomst af halsråd. Selvom der lokalt var tale om alvorlig skade, så skrives der dog i et stort antal indberetninger, at følgesygdommen har haft en overraskende moderat skadevirkning. Som sædvanlig rapporteres talrige stærkere eller svagere angreb på kålen.

Kålfluer (*Chortophila brassicae* og *Ch. floralis*).

Angreb af den lille kålflue (*Ch. brassicae*) var almindeligt udbredte i kålroer og kål i juni og juli. Der er dog i indberetningerne stort set enighed om, at angrebene var betydelig mere moderate end i 1953. Fra Sønderjylland tales dog om stærkt skadede kålroemarker og fra Fyn og Vestjylland om ret stærke og ondartede angreb i henholdsvis hvid- og rødkål. I andre tilfælde har de tidlige angreb særlig ramt blomkål. Også i august og september forekom enkelte angreb, hvis betydning dog var ret ringe. Kun fra Nordsjælland meldes om ret generende angreb på spidskål til overvintring i bænk.

Den store kålflue (*Ch. floralis*) optrådte også i 1954 som et alvorligt skadedyr på de sandede jorder i Midt- og Nordjylland. På baggrund af de meget voldsomme og udbredte angreb i 1953 må angrebene i 1954 dog betegnes som forholdsvis moderate. Der blev lagt en overordentlig stor mængde æg i august, men på mange lokaliteter svarede det senere konstaterede antal larver kun til en lille procentdel heraf. Det kan måske i denne forbindelse være klogt at erindre sig den meget store nedbør, som for-

årsagede udstrakte oversvømmelser i mange kålroemarker, hvilket sandsynligvis har hæmmet udviklingen.

Ødelæggende angreb forekom spredt i Midtjylland, og angreb af forskellig styrke i hele den øvrige del af det i tidligere år hærgede område; der var ikke tale om nogen større ekspansion til nye områder.

Angrebenes økonomiske betydning er uden sammenligning størst i kålroearealerne; men alvorlige skader er dog også konstateret på kål af alle slags og i enkelte tilfælde på peberrod.

Om resultaterne af de omfattende forsøg og undersøgelser se: Beretn. Fællesforsøg Landbo- og Husm.foren. 1954, 17 samt Planteavlsarb. Landboforen. Jyll., 1954, 102, 190, 296, 365, 375, 379, 511, 668, 693.

Grønirisk (*Ligurinus chloris*). Se diverse skadedyr.

Duer (*Columba palumbus*). Se diverse skadedyr.

Kartofler.

Kartoffelålen (*Heterodera rostochiensis*). Det var som sædvanlig sjældent, at der fandtes angreb, hvor kartofler dyrkes i marksædskiftet, men adskillige indberetninger fremhæver skadedyrets store udbredelse i småhaverne. Om kartoffelålens forekomst i Danmark se *H. Mygind:* Tidsskr. f. Pl. 59, 1955, 548—552.

Smælderlarver (*Agriotes spp.*). Se diverse skadedyr.

Coloradobillen (*Leptinotarsa decemlineata*). I modsætning til tidligere begyndte invasionen af biller sydfra allerede først i juni. Antallet af findesteder steg meget hurtigt og nåede sit maksimum for en enkelt dag, den 23. juni, hvor der blev gjort ni fund. På i alt 99 lokaliteter blev der fundet biller og enkelte steder tillige æg eller larver. I de fleste tilfælde drejer det sig dog kun om en enkelt bille hvert sted. Langt det største antal er fundet i Tønder, Sønderborg og Aabenraa Amter, desuden er der fundet enkelte i Ribe, Haderslev og Vejle Amter og en i Svendborg Amt (Langeland).

Der er gået meget radikalt til værks med hensyn til bekæmpelsen, idet de lovbefalede foranstaltninger trods den store invasion er gennemført i fuldt omfang.

Knoporme (*Agrotis segetum*). Se diverse skadedyr.

Kartoffelboreren (*Hydroecia micacea*). Se diverse skadedyr.

Snegle. (*Agriolimax agrestis*). Se diverse skadedyr.

8. Skadedyr på havebrugsplanter.

Ved **Prosper Bovien.**

Frugttræer og frugtbuske.

Æblebladloppen (*Psylla mali*). Der er rapporteret et enkelt meget stærkt og nogle svagere angreb.

Bladlus (*Doralis pomi* og *Yezabura malifolii*). De første beretningerne om stærke angreb på æble indløb i maj, og i juni-juli meldte de fleste indberettere om stærke angreb, der ofte kunne være vanskelige at bekæmpe tilfredsstillende. Fugtigt vejr bevirkede dog, at angrebene de fleste steder tog af i løbet af juli og gennemgående var overstået i august.

Blommelusen (*Hyalopterus pruni*) optrådte ofte i overvældende mængder, og angrebene skæmmede træernes udseende meget.

Kirsebærlusen (*Myzus cerasi*) hærgede adskillige steder, særlig på sødkirsebærrene.

Blodlusen (*Eriosoma lanigerum*). Ifølge indberetningerne for juli var angrebene gennemgående svage til middelstærke, og kun een beretning omtaler stærke angreb. Nogle få beretninger om stærke angreb indløb i sommerens og efterårets løb. På Århusegnen sås endnu mange blodlus på grenene i en have den 23. oktober. I en rapport skrives, at pudring med Bladan anvendtes med god virkning på ompodninger (A. Diemer).

Blommehvepsen (*Hoplocampa fulvicornis*). 10 indberetninger melder om svage til middelstærke, 7 om stærke angreb. De stærke angreb er fortrinsvis fundet, hvor der ikke var sprøjtet. Fra Fyn skrives om angreb på myrobalan i et omfang, som man ikke tidligere har set.

Æblehvepsen (*Hoplocampa testudinea*). Kun i 3 indberetninger meldes om stærke angreb. De øvrige 10 karakteriserer angrebene som svage til middelstærke.

Pærehvepsen (*Hoplocampa brevis*). Der foreligger 2 beretninger om stærke angreb. Fra Thisted skrives, at pærehvepsen betyder mere end æblehvepsen.

Syrehvepsen (*Ametastegia glabrata*). Kun een rapport omtaler stærke angreb på æble, ellers er der kun bemærket svage angreb enkelte steder.

Stikkelsbærhvepsen (*Pteronus ribesii*). Kun i 3 indberetninger omtales stærke angreb, 4 rapporter melder, at angreb ikke er set, medens de øvrige 13 karakteriserer angrebene som svage til middelstærke.

Rønnebærmøllet (*Argyresthia conjugella*). Kun fra een egn skrives om angreb, der var svage.

Knopviklerlarver (*Tortricidae*). De første larver sås på æbletræerne i de sidste dage af april. I maj omtales stærke angreb kun i 4 indberetninger, medens de øvrige 29 karakteriserer dem som svage til middelstærke. I en enkelt plantage var angrebene så stærke som aldrig før, men det oplyses, at sprøjtning med paration havde afgørende virkning. Larvegnavet på frugterne i efterårets løb var gennemgående svagt og kun undtagelsesvis middelstærkt.

Æblevikleren (*Carpocapsa pomonella*). Svage til middelstærke angreb var almindelige, men større skade anrettedes kun få steder.

Blommevikleren (*Laspeyresia funebrana*). Dette skadedyr optrådte meget moderat, og næsten alle indberetninger karakteriserer angrebene som svage.

Smutuglens larve (*Agrotis pronuba*). I september måned rapporteredes angreb på faldfrugt og lavt siddende æbler fra to lokaliteter.

Uglelarver (*Taeniocampa incerta* og *T. stabilis*). Overfladegnav på æbler omtales i nogle indberetninger for juni og juli. Gnavet minder om det, der frembringes af gåsebillen.

Guldhalen (*Euproctis chrysorrhoea*). Det meddeltes, at »reder« var set på Sejerø i vinterens løb, og at angrebene i Nordby på Samsø var i aftagende.

Penselspinderen (*Orgyia antiqua*). Det meldes i en beretning fra Fyn, at larverne optrådte i stort antal i enkelte planteskoler og gjorde skade på unge æbletræer.

Frostmålerlarver (*Cheimatobia brumata*). Æggene begyndte hist og her at klækkes i de sidste dage af april. 6 indberetninger melder, at angreb ikke er set, 13 karakteriserer angrebene som svage og 10 som middelstærke. I almindelighed kan det siges, at frostmålerlarvernes betydning var ringe.

Pæregalmyggen (*Contarinia pyrivora*). Kun i to indberetninger karakteriseres angrebene som stærke, 10 melder, at angreb ikke er set.

Frugttræspindemiden (*Paratetranychus pilosus*). I april skrives i flertallet af beretningerne, at der findes mange, undertiden »kolossalt mange«, vinteræg på træerne. Selvom der lokalt var stærke angreb i maj-juni, karakteriseres angrebene dog i flertallet af indberetningerne som svage til middelstærke. I den varme og tørre periode i juli opformeredes miderne ofte stærkt trods påfølgende regnperiode. Angrebsstyrken varierede dog meget fra sted til sted. I august, hvor vejret var regnfuldt og køligt, indløb også en del beretninger om middelstærke angreb, medens angrebene i andre beretninger karakteriseredes som påfaldende svage. Også i september-oktober var der hist og her stærke angreb, medens miderne andre steder var forsvundet.

Hasselmiden (*Eriophyes avellanae*). Konsulent Jørgen Mosegaard skriver om bekæmpelse med blåsyre: »Planterne anbragtes indslået i fugtigt sphagnum ved en temperatur på 18—20°C. Der anvendtes 500 g Cyana til rummet, der var 70 m³ stort. Behandlingstid ca. 16 timer. Alle mider døde, og planterne viste ingen tegn på svækkelse. Behandlingen udførtes i marts.«

Blommebladgalmiden (*Phyllocoptes fockeui*). Konsulent Jørgen Mosegaard skriver, at angrebet synes temmelig stærkt udbredt landet over, men at miderne ikke synes at være meget mobile, idet planterne nær ved hinanden (almindelig rækkeafstand i planteskolerne) ikke synes at smitte hinanden. Modtageligheden hos sorterne er måske forskellig og medvirker hertil.

Stikkelsbærmiden (*Bryobia ribis* = *B. praetiosa*). Fra Jylland rapporteres stærke angreb på frugttræerne.

Køkkenurter.

Stængelål (*Ditylenchus dipsaci*). På Randersegnen fandtes et angreb på skalotteløg. Se *K. Lindhardt,* Gartner-Tidende, 1955, 341—42.

Jordbærål (*Aphelenchoides spp.*). I maj og juli omtalte indberetningerne betydelige skader på jordbærkulturer i alle landsdele. I Holbæk Amt findes angreb i 90 pct. af haverne. Udbyttet nedsættes i almindelighed med 10—20 pct. Dybdahl og Weserruhm var blandt de mest angrebne sorter. Om varmtvandsbehandling af jordbær se *K. Lindhardt* og *A. Thuesen:* Tidsskr. f. Pl. 58, 1954, 149—168.

Ærtethrips (*Physopus robusta*). På Odenseegnen fandtes enkelte ødelæggende angreb i marker med sent sådede ærter til konservering.

Gulerodsbladloppen (*Trioza apicalis*). Der foreligger en del indberetninger om angreb af varierende styrke. De stærkeste angreb forekom i forskellige egne af Jylland, hvor dette skadedyr forårsager betydelige tab, hvor man ikke i tide sætter ind med bekæmpelse (DDT, paration).

Ærtelusen (*Macrosiphum pisi*). På Stevns forekom mange, stærke angreb. Det angives, at pudring med Bladan virkede godt.

Oldenborrer (*Melolontha melolontha* og *M. hippocastani*). Se diverse skadedyr.

Smælderlarver (*Agriotes spp.*). Se diverse skadedyr.

Aspargesbillen (*Crioceris asparagi*). På Lammefjorden, hvor der var ret stærke angreb på nysåede og lige udplantede arealer, opnåedes ifølge konsulent H. Jensen god virkning ved sprøjtning med paration.

Øresnudebiller (*Otiorrhynchus spp.*). På Stevns- og Fakseegnen var larverne slemme ved jordbærrene. Mange stykker blev helt ødelagt, fordi larverne gnavede rødderne af planterne.

Hindbærsnudebillen (*Anthonomus rubi*). Der indløb forbavsende få beretninger om stærke angreb på jordbær. Flertallet af rapporterne karakteriserer angrebene som svage eller melder, at angreb overhovedet ikke er set.

Jordbærvikleren (*Acalla comariana*). På Blangstedgaard var der stærke angreb på sorten Dybdahl.

Porremøl (*Acrolepia assectella*). I Sønderjylland forekom et ret stærkt angreb.

Gulerodsfluen (*Psila rosae*). Som så ofte før blev angrebet af 1. generation kun alvorligt på små arealer og i udkanterne af større, hvor der var gode læforhold.

Bedømmelserne af de senere angreb var meget optimistiske, indtil gulerødderne i løbet af efteråret blev taget op. Det viste sig da, at angrebet var betydeligt stærkere end antaget. Der skrives fra adskillige egne om omfattende angreb, som medførte en stærk kvalitetsforringelse af gulerødderne. Fra Sønderjylland meldtes om et stærkt angreb i rodpersille i juli måned.

Løgfluen (*Hylemyia antiqua*). Såvel kepaløg som skalotter har stedvis været udsat for hårde angreb. Det er fortrinsvis på små arealer, de værste angreb er set. De tidlige angreb syntes ikke at have været så ondartede som de sene, idet de alvorligste skader mange steder først er observerede ved høstningen. Det er varierende, i hvilken grad angrebene går ud over skalotter og kepaløg (sædeløg og stikløg). Alle 3 kategorier har stedvis været stærkt angrebne.

Om resultater af nogle biologiske undersøgelser og bekæmpelsesforsøg se: *Jørgen Jørgensen,* Tidsskr. f. Pl. 59, 1955, 252—279.

Selleri-minérfluen (*Acidia heraclei*). Der indløb beretning om en del stærke til middelstærke angreb på en forsøgsstation og i erhvervsmæssige plantninger.

Spindemider (*Tetranychus sp.*). I Nordsjælland forekom et enkelt stærkt angreb på jordbær.

Mider (*Tyroglyphidae*). I april modtog vi agurkblade, der var beskadiget af mider hørende til *Tyroglyphiderne.* Miderne havde suget på bladenes underside. På de lidt ældre blade sås angrebsstederne som gennemsigtige ruder eller som huller.

Muldvarpe (*Talpa europaea*). Se diverse skadedyr.

Prydplanter.

Chrysanthemumål (*Aphelenchoides ritzema bosi*). Fra Alm. dansk Gartnerforening skrives, at det fugtige vejr havde begunstiget ålenes udbredelse.

Smælderlarver (*Agriotes spp.*). Se diverse skadedyr.

Rosen-syhvepsen (*Hylotoma rosae*). I Viborg Amt blev der konstateret svage angreb.

Rosenboreren (*Ardis bipunctata*). I en forsømt have i Viborg Amt var 95 pct. af skuddene angrebet.

9. Diverse skadedyr.

Ved **Prosper Bovien.**

Oldenborrer (*Melolontha melolontha* og *M. hippocastani*). I de egne af landet, hvor der var alvorlige larveangreb i 1952, ventede man stærk sværmning. Der indløb da også fra ca. 10. maj til månedens slutning en del beretninger om iagttagelse af oldenborrer i store mængder, men for landet som helhed var det dog kun på meget begrænsede områder, at sværmningen var bemærkelsesværdig. Særlig stærk sværmning forekom i den østlige og nordlige del af Sønderjylland. Begge arter var på vingerne og sværmede nogle steder i blanding, andre steder i renbestand. Sværme bemærkedes lokalt i Vendsyssel (*M. melolontha!*). De sværme, der bemærkedes nogle steder på øerne, var kun af beskedent omfang. I sommerens og efterårets løb rapporteredes spredte angreb af larver på forskellige afgrøder, særlig bederoer og jordbær. Med få undtagelser var angrebene svage.

Gåsebillen (*Phyllopertha horticola*). Larveangreb i rugen forekom i det nordlige Jylland, men var færre i antal og svagere end sædvanlig. Angreb af billerne blev set på æble, hindbær, rose m. m., men blev i de fleste indberetninger karakteriseret som betydningsløse. Kun få steder anrettedes alvorlig skade bl. a. på Fyn, hvor billerne lokalt optrådte i større antal end i de sidste 10 år.

Smælderlarver (*Agriotes spp.*). Som sædvanlig indløb et betydeligt antal beretninger om angreb af varierende skadevirkning, men selvom der lokalt anrettedes betydelig skade, kan det siges, at ødelæggelserne landet over har været af ret moderat omfang. Særlig gik det som sædvanlig ud over korn, roer og kartofler, men også køkkenurter, prydplanter m. m. led hist og her under angrebet.

Om bejdsningsforsøgene til bekæmpelse af smælderlarver i vårsæd og roer se: Beretn. Fællesforsøg, 1954, 11, Planteavlsarb. Landboforen., Jyll. 1954, 665 og Beretn. Landboforen. Virks. Planteavlen Sjæll. 1954, 97 og 227.

Knoporme (*Agrotis segetum*). Der indløb kun få beretninger om angreb af betydning, men lokalt anrettedes nogen skade på roer og kartofler.

Roegnaveren (*Cneorrhinus plagiatus*). Fra to egne af Jylland rapporteredes angreb på henholdsvis bederoer og kålroer.

Kartoffelboreren (*Hydroecia micacea*). Der indløb adskillige beretninger om angreb på bederoer og kartofler. I en bederoemark var således 30—40 pct. af planterne ødelagt. Et enkelt sted gik det ud over rabarber.

Snegle (*Agriolimax agrestis*). I efteråret var der enkelte steder lokale, men stærke angreb på vintersæd og kartofler.

Fugleskade, der i hovedsagen skyldes spurve (*Passer domesticus* og event. også *P. montanus*) var ofte ret alvorlig i juli-august. Særligt gik det ud over kornmarker. Grønirisken (*Ligurinus chloris*) hjemsøgte rapsen.

Råger (*Corvus frugilegus*) gjorde på Århusegnen skade ved at pille majsen op. En mark på 1 td. ld. måtte sås om. Morkit-behandling af udsæden beskyttede ikke.

Duer. Såvel vilde som tamme duer gjorde i den strenge frostperiode stor skade i marker med raps og kålroer til frø. Kålroerne var ifølge en beretning fra Roskilde så medtagne, at en stor del af planterne ikke kunne sætte top. I juli blev enkelte afsides beliggende rapsmarker overfaldet af store skarer af skovduer (*Columba palumbus*) efter skårlægningen.

Muldvarpe (*Talpa europaea*). Der foreligger et par indberetninger om disse dyrs generende virksomhed i bederoemarker, urtebede og græsplæner.

10. Nye angreb 1954.

Virussygdomme.

Ved **H. Rønde Kristensen.**

Stjernerevner (småravner).

Stjernerevner (småravner) hos æbler har den sidste halve snes år gentagne gange været omtalt i beretninger fra Statens plantepatologiske Forsøg, uden at man dog har været helt klar over årsagen til sygdommen. Udførte podningsforsøg, hvis første resultater blev registreret i indeværende år, viser imidlertid med stor tydelighed, at sygdommen »følger« med podekviste fra angrebne træer af sorterne Pederstrup og Belle de Boskoop. Utvivlsomt er her tale om en virussygdom, der sandsynligvis er identisk eller i hvert tilfælde beslægtet med Ruwschilligheid i Holland.

Salatmosaiksyge (*Lactuca virus 1*).

Mosaiksyge hos salat har utvivlsomt forekommet her i landet adskillige år tilbage, men er først i indeværende år blevet endelig påvist. Planten af sorten Maikönig, indleveret til Statens plantepatologiske Forsøg i maj måned, havde stærkt buklede og gulgrønt spættede blade, der tillige udviste nervelysning. — Ved infektionsforsøg blev det forårsagende virus overført til sunde planter, dels ved mekanisk saftinokulation og dels ved hjælp af ferskenlusen (*Myzus persicae*). I nogle tilfælde fremkom de første symptomer i salatplanterne (nervelysning) allerede 3 døgn efter luseoverføringen. Udover salat har sygdommen været overført til *Zinnia elegans* samt til *Gomphrena globosa*.

Ærtemosaiksyge (*Pisum virus 2*).

Allerede i 1926 blev der fundet mosaiksyge i ærter her i landet, men først i 1954 er virusnaturen blevet endelig påvist. Fra angrebne planter er viruset ved mekanisk saftinokulation overført til *Nicotiana tabacum* »White Burley«, *Tetragonia expansa* og *Gomphrena globosa*. I disse planter fremkaldtes lokale læsioner i de inokulerede blade; hos *Gomphrena globosa* fremkaldtes endvidere systemisk infektion.

Aristolochia-mosaiksyge.

Blade af mosaikangrebne *Aristolochia trilobata* blev i juni måned indleveret til Statens plantepatologiske Forsøg. På disse

blade forekom klorotiske pletter tillige med en fin nervelysning. — Ved infektionsforsøg med inokulat fra ovennævnte blade fremkaldtes i *Nicotiana glutinosa* store lokale læsioner. I *Nicotiana tabacum* »White Burley« og *Cucumis sativus* fremkaldtes klorotiske pletter.

Calendula-mosaiksyge.

I efteråret observeredes *Calendula officinalis* med mere eller mindre ringformede, klorotiske pletter på bladene. Senere blev disse pletter nekrotiske, og efterhånden visnede de påvirkede blade. De angrebne planter var stærkt svækkede sammenlignet med normale planter. Undersøgelser tyder på, at sygdommen er fremkaldt af et viruskompleks, muligvis sammensat af agurkmosaiksygeviruset samt et af de mange *Brassica* vira. Ved infektionsforsøg med inokulat fra syge planter fremkaldtes lokale, klorotiske læsioner hos *Nicotiana tabacum* »White Burley«, *Tetragonia expansa*, og *Blitum virgatum*. Systemisk infektion forekom i førstnævnte plante og tillige i *Nicotiana glutinosa* og *Brassica chinensis*.

Cymbidium-mosaiksyge.

I marts observeredes *Cymbidium sp.*, hvis blade var fyldt med uregelmæssigt formede, gulgrønne områder i de i øvrigt mørkegrønne blade. Særlig de yderste halvdele af bladene var påvirket i så henseende. Det forårsagende virus, hvis identitet ikke kendes, er ved mekanisk saftinokulation overført til *Gomphrena globosa*, hvor lokale læsioner fremkom efter en uges forløb.

Dicentra-mosaiksyge.

Hos *Dicentra spectabilis* blev der i juli iagttaget en meget iøjnefaldende mosaikspætning bestående af talrige skinnende, gule, uregelmæssigt formede pletter overalt på bladene. Tilsvarende symptomer blev allerede rapporteret i 1951, men først i indeværende år er virusnaturen påvist. 2—3 døgn efter mekanisk saftinokulation til *Nicotiana tabacum* »White Burley« forekom talrige små lokale læsioner på de inokulerede blade. — Virusets identitet er endnu ikke fastslået.

Peperomia-mosaiksyge (*Cucumis virus 1*).

I 1953 indleveredes til Statens plantepatologiske Forsøg *Peperomia glabella* med stærkt gulspættede blade. Ved infektions-

forsøg i 1954 er det ved mekanisk saftinokulation lykkedes at overføre det forårsagende virus til *Nicotiana tabacum* »White Burley«, *Nicotiana glutinosa* og *Cucumis sativus*. I alle disse planter fremkaldtes systemisk infektion. Utvivlsomt er der her tale om agurkmosaiksyge-viruset eller en af dets mange linier.

Viruslignende symptomer er endvidere iagttaget hos:

Alstroemeria sp., Amaryllis sp., Celastrus orbiculatus, Doronicum caucasium, Epiphyllum sp., Freesia sp., Incarvillea gradiflora, Monstera deliciosa, Philadelphus sp., Primula malacoides, Rudbeckia Newmannii, Salvia nemorosa og *Sambucus racemosa*.

Svampeangreb.

Ved **Henrik Alb. Jørgensen.**

Corticium fuciforme (Berk.) Wakef. Fra en privathave i Birkerød blev i oktober til oplysningsafdelingen gennem konsulent Poul Dahl, Alm. dansk Gartnerforening, indsendt nogle prøver af græstørv fra en plæne, hvor græsset pletvis voksede meget dårligt eller endog var gået helt ud. Den overvejende bestanddel af planterne i disse græstørv syntes at bestå af rød svingel (*Festuca rubra*).

De angrebne planter havde et påfaldende lyst rødligt skær, som viste sig dels at skyldes pigment fra de visnende plantedele, og dels at være forårsaget af et lyserødt mycelium, som overvoksede planterne. På de visne græsstrå og blade fandtes desuden nogle 5—10 mm lange, tornlignende dannelser af en kraftig rød farve. Disse bestod af tæt sammenvoksede svampehyfer og må formodes at udgøre en slags hvileorganer.

Svampen, som fremkaldte dette angreb, blev bestemt til *Corticium fuciforme*, der så vidt vides ikke tidligere er fundet i Danmark, men kendes fra England og Amerika, hvor den angriber forskellige græsser af slægterne *Agrostis*, *Festuca*, *Lolium* og *Poa*. Svampen forekommer i disse lande især i de fugtige forårs- og efterårsmåneder og er kendt under betegnelsen »Red Thread«, mens det af svampen fremkaldte sygdomsbillede betegnes som »Pink Patch«.

Der blev fremstillet renkulturer af svampen fra de tornelignende dannelser og anstillet infektionsforsøg hermed på *Festuca rubra* i drivhus. Det viste sig herved, at svampen nok gav anslag, men — muligvis på grund af de noget unaturlige forhold — ikke var i besiddelse af stor aggressivitet.

Skadedyrsangreb.

Ved **Prosper Bovien.**

Viklerlarver (*Tortricidae*). Som omtalt i årsoversigten for 1953 optrådte viklerlarver som skadedyr på bederoer, og ved klækning af en prøve larver viste det sig at være arten *Cnephasia longana*, der optrådte i pågældende mark. I 1954 rapporteredes 18 angreb på bederoer, 4 på kålroer. Der blev foretaget artsbestemmelse (af civilingeniør *W. van Deurs*), og det viste sig denne gang at dreje sig om arten *Cnephasia incertana*.

11. Nye midler afprøvet i 1954.

Følgende nye midler blev afprøvet i året 1954 og anerkendt af Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur for året 1955, se Tidsskr. f. Pl. 58, 1955, 871—902.

Afsvampning af korn: Aabeizo »O«, Evalin og Evan T. 53.

Afsvampning af roefrø: Aatiram og Dana Gam.

Æg af frostmålere og bladlus samt overvintrende knopviklerlarver: Aaluson.

Glimmerbøsser og æblebladlus samt æble- og blommehvepsens larve: Lindan emulsion J. S. og Tresex emulsion.

Smelderlarver ved bejdsning af korn: Evalin, Evarol pudder 20 %, Lindasect, stærkt bejdsemiddel og K.V.K. lindan-pudder 10.

Skulpesnudebiller: Pytoxan pudder, Pypitan pudder, Pybutrin pudder E.V.A., Vivelan pudder og Vivelan sprøjtemiddel.

Rodål: BB Sulfana 47.

Bladlus og spindemider: FDB Malation 50 og Malation N.A.

Bladlus, spindemider samt æble- og blommehvepsens larve: Meta-Systox.

Bedelus, spindemider samt æble- og blommehvepsens larve og skulpesnudebiller: Metyl-Bladan.

Bedelus, spindemider, frostmåler- og knopviklerlarver, æble- og blommehvepsens larve samt glimmerbøsser: BB paration og Fosferno 50.

Bladlus: M & P kombinationspræparat.

Æble- og blommehvepsens larve: Dilan.

Kartoffelskimmel og selleribladpletsyge: Andro kobberoxyklorid, Kobberkalk Ultra m. 90 % kobberoxyklorid og Kuprisan — K — 37.

Kartoffelskimmel og æbleskurv: Carbatyl.

Æbleskurv, sprøjtning indtil »tæt klynge«: Horlan og Kuprotox.

Æbleskurv: BB Kvik, Hostaquick, Midol-Merkuri-55, Para-Gam med kviksølv, Spontan Merkury, BB Morfex 90, K.V.K. sprøjtesvovl 80, Ny Spersul, Penetrol Netzsvovl 80, Carbajern, Danatex sprøjtekvalitet, Kryptox, Midol TMTD, Pomarsol 80, Uramit, Phytozin, Midol-ziram, Penetrol ziram og Zink-Pomarsol.

Fremstilling af antiserum.

Der er i 1954 ved Statens plantepatologiske Forsøg i lighed med tidligere år fremstillet antiserum imod kartoffel virus X. Til rutineafprøvninger er der af dette antiserum i årets løb leveret kvanta, der svarer til undersøgelsen af ca. 177.000 prøver.

Forberedende undersøgelser i forbindelse med fremstilling af kartoffelvirus S-antiserum er påbegyndt.

Regulering af lov om bekæmpelse af sygdomme, skadedyr og ukrudt.

I de senere år er der på markedet udsendt et stadig større antal kemikalier til bekæmpelse af plantesygdomme og skadedyr; flere af præparaterne er mere giftige end hidtil kendt. Den gældende lovbekendtgørelse var ikke længere fyldestgørende, hvorfor Landbrugsministeriet under 1. november 1954 udsendte bekendtgørelse om midler til bekæmpelse af plantesygdomme, ukrudt og

visse skadedyr. Som en væsentlig ændring i forhold til tidligere bestemmelser, skal det nævnes, at samtlige af de her nævnte præparater efterhånden skal rubriceres i et 4-delt giftsystem med betegnelserne: X, A, B og C. Da der også på andre områder er indført betydelige ændringer, har det været nødvendigt at udfærdige visse overgangsbestemmelser.

12. Summary.

With British common names.

Plant Diseases and Pests in Denmark 1954.

Physiogene Diseases.

By **Ole Wagn** and **Mogens H. Dahl.**

Agricultural Crops.

Frost Injury. French and Belgian wheat varieties too far advanced in growth from the autumn in many cases suffered damage during the winter, and had to be plowed under in the spring. Among various grasses the Italian rye-grass (*Lolium multiflorum*) was badly injured. Large fields of mangolds, sugar beets and swedes grown for seed were destroyed. Winter rape on the whole survived the winter. The damage done to mangolds, beets, swedes and potatoes in clamps was often considerable.

Late Frost Injuries were a very common occurrence in many districts after two frosty nights at the beginning and in the middle of June, and resulted in sterile spikelets in the barley ears, damage to the stem above the upper knot of several grasses (see picture in Månedsoversigt 1954, p. 36) and blighting of many areas where mangolds, beets, swedes and potatoes were growing.

Water Injury caused widespread damage to various crops in consequence of the seasons rainy weather.

Potassium Deficiency. Symptoms were rather common in barley, red clover, lucerne and potatoes.

Magnesium Deficiency. Symptoms were noticed in oats and potatoes in several localities in Jylland.

Grey Leaf (Manganese Deficiency) in cereals occurred with early attacks, which were, however, less extensive than in 1953. Spraying with sulphate of manganese was a control-measure used to a great extent both on cereals and beets.

White Tip (Copper Deficiency) in spring cereals was common, often with heavy attacks. A great many small field experiments with sul-

phate of copper, made at random in Jylland, revealed the deficiency in localities in which it was not expected to be found, even in clay soils. The deficiency was found in some places in the islands too.

Boron Deficiency in beets and swedes was not particularly pronounced.

Pit Rot was recorded in several samples of potato during April.

Horticultural Crops.

Storage of apples was not so satisfactory as usual. In the autumn great quantities of apples were so ripe that they were not fit to be kept long in storage. Furthermore it was very difficult to keep the air temperature down in the storages rooms, because the out-door temperature was high — particularly in the beginning.

Experiments ranging over a period of 13 years, concerning storage of pears is dealt with by *N. Dullum* and *P. Molls Rasmussen* in 486th Report. Tidsskr. f. Pl. 58, 1954, 91—148.

Bitter-pit was of no importance.

Glassiness — which, in the last annual report was mentioned as being very important in some places, was seen to be very severe when the apples were sorted at the beginning of 1954. We were informed of a case, however, in which glassy apples showed only a little of the damage in the middle of February, apparently it had partially disappeared. Unfortunately, we did not have the opportunity to check the percent of glassy apples during the autumn and the winter.

Leaf-spot on the variety Cox's Orange Pippin appeared only in a few localities. The explanation hereof lies perhaps in the more common use of spraying nutrients on the leaves in the summer, by means of which the trees get more constant nutrition.

Soft Shells on walnut became very common; the kernel, also, was often abnormal. In many cases the shells were perforated. The defect reduced their keeping quality.

Failure in the yield of cucumber was reported from several places — very often due to the cold and rainy weather.

Blind buds on tulips and anemones occurred more often than usual.

Virus Diseases.

By **Ole Wagn** and **Mogens H. Dahl.**

Agricultural Crops.

Yellows (*Beta virus 4*) were very widespread in root crops of beets. As early as the beginning of June the first symptoms appeared, and the disease spread rapidly during July in consequence of severe attacks of Peach-Potato aphids and Black Bean aphids. In August-September this development stopped, and summing up we can say that the attack

of this year was rather mild, although the intensity varied a good deal from one province to another.

Mosaic in Swedes (*Brassica virus 1*) was recorded from many districts of Sjælland, but in no case with heavy attacks.

Leaf Roll (*Solanum virus 14*). Heavy attacks were found in crops produced by uncertified seed potatoes, for the rest the disease was of lesser importance than in the two previous years.

Horticultural Crops.

Virus in hot houses tomatoes was seen to be of less importance than usual. An adviser has remarked, that no doubt the reason for this improvement compared to the previous years is due to the ability of the growers to feed the plants so well that symptoms do not appear.

Augusta Disease (*Tobacco Necrosis virus*). At some bulbgrowers a fairly large percentage of the tulips suffered severe damage from this disease. Necrosis on the leaves makes the plants totally worthless, and the virus-attack thus does great damage. In one place we noticed 90 % virus-infected plants in a total of 10,000 bulbs.

Fungus and Bacterial Diseases.

By **Ole Wagn** and **Mogens H. Dahl.**

Cereals and grasses.

Mildew (*Erysiphe graminis*) has damaged cereals a good deal, especially rye, late sown barley and spring sown French wheat varieties.

Take-all and Whiteheads (*Ophiobolus graminis*) were widespread, particularly in barley, but the damage was estimated to have been of limited extent.

Eyespot (*Cercosporella herpotrichoides*) and Sharp Eyespot (*Corticium solani*) were common but the attacks were weak.

Leaf Stripe of barley (*Helminthosporium graminis*) was found in a few cases following the use of nondisinfected seed. Infections occurred at the D.S.S. (Danish Seed-testing Station) in 157 samples out of 1319. 32 samples had more than 0.1 per cent infested plants.

Loose Smut of barley (*Ustilago nuda*) was very common but did not mean any essential decrease of yield. Out of 1319 samples at the D.S.S. the disease was found in 1176, in which the attack in 438 samples exceeded 1.0 per cent.

No attacks of the following three diseases were noticed except at the D.S.S.: Loose Smut of wheat (*Ustilago tritici*), in 11 samples of 150, Loose Smut of oats (*Ustilago avenae*), in 11 samples of 519 and Stripe Smut of rye (*Urocystis occulta*), in none of 123 examined samples.

Bunt of wheat (*Tilletia caries*) was recorded with only two heavy attacks. At the D.S.S. it was noticed in 8 out of 150 samples of wheat.

Black Rust (*Puccinia graminis*) was not reported.

Yellow Rust (*Puccinia glumarum*) occurred in several parts of the country from the autumn of 1953 and thinned many wheat fields during the winter. During June the disease did some damage to the wheat locally. The French varieties Nord Desprez and Cappelle Desprez seemed to have been infected to a higher degree than Belgian, German and Scandinavian varieties.

Ear Blight (*Fusarium spp.*) occurred very frequently especially in rye owing to the wet weather.

Clover, Lucerne, Beans, Peas, etc.

Rot (*Sclerotinia trifoliorum*). The attacks were of no importance except for a few localities.

Verticillium Wilt (*Verticillium albo-atrum*) was recorded with some sporadic, and sometimes, heavy outbreaks.

Mangolds and Beets.

Black Leg (*Pythium spp., Phoma betae*, etc.) was unusually widespread with serious attacks, particularly in Jylland. Among promoting causes may be listed, for example, too acid soil conditions, too frequent beet growing, unfriable seed bed, too deep soil preparation and malnutrition, especially deficiency of phosphorus.

Downy Mildew (*Peronospora schachtii*) was of no importance at all.

Other diseases reported with slight attacks were *Ramularia betae* and Scab (*Actinomyces spp.*).

Swedes, Turnip, Cabbage, etc.

Club Rot (*Plasmodiophora brassicae*) seemed to have been more widespread and severe than the preceeding years on account of the damp weather.

Downy Mildew (*Peronospora brassicae*) in swedes and Leaf Spot (*Alternaria sp.*) in winter rape caused some damage in some places.

Potatoes.

Wart Disease (*Synchytrium endobioticum*) was discovered in 9 new municipalities. An investigation on "Method for the detection of resting sporangia of Wart Disease in infected soil" was finished, and was published by *H. Mygind* in Acta Agric. Scand. 44, 1954, 317—343.

Blight (*Phytophthora infestans*) was severe but the attack was rather late and slow. Rain interfered with the control spraying, thus the

disease could not be combated effectively. Tuber infection was of very great economic importance; losses of 10—20 per cent were often recorded.

Stem Canker (*Corticium solani*) was rather common and now and then caused some crop reduction.

Black Leg (*Erwinia atroseptica*) was above normal, as the attacks were heavier than for many years. Reports of up to 10 per cent infection were received.

Common Scab (*Actinomyces scabies*) was extremely mild.

Bacterial Rot, during the autumn, was extraordinary severe and caused heavy losses in the potato crop.

Fruits.

Gloeosporium album and *G. fructigenum* on apples were observed to a great extent in stored fruit; nevertheless, only less severe attacks came to our notice, mainly due to the fact that the majority of the fruit was sold early (the poor quality prevented long storage).

Apple Scab (*Fusicladium dendriticum*). The first scab-spots appeared at the end of May; during the period which followed, the weather was dry, which checked the development of the fungus. Later in the summer some wet periods set in, but apple scab was relatively easy to stop by spraying. When new infections were observed it was only on the leaves and not on the fruits.

The year showed once more, that effective control at the beginning of the season is most important where apple scab is concerned.

Pear Scab (*Fusicladium pirinum*) was of less importance than apple scab. It is far easier to choose chemicals for pears than for apples.

Blossom Wilt (*Monilia laxa* and *M. l. f. mali)* did not appear but it must also be mentioned, that the weather was dry in blossom-time.

Cherry Scab (*Fusicladium cerasi*) appeared to be more common than usual, and caused the cherries to crack.

American Mildew (*Sphaerotheca mors-uvae*) on gooseberry was, in some parts of the country, very difficult to control; at the experimental station in Hornum it was noticed that different varieties showed great variation in susceptibility to that particular fungus.

Vegetables.

Blight (*Phytophthora infestans*) in tomato for 3 years in succession damaged the fruits of out-door plants.

Grey Mould (*Botrytis allii*) on onions did not reduce storage quality appreciably. The growers have found that artificial drying-out of the onions, immediately after the harvest, is necessary.

Antrachnose (*Colletotrichum oligochaetum*) on cucumber leaves was found in material from 3 growers in July.

Celery Leaf Spot (*Septoria apii*) was practically non existent.

Ornamentals.

Tulip Fire (*Botrytis tulipae*) was reported as being only sporadic. Bulb-growers, for the most part, sprayed the cultures a few times in the spring.

Grey Bulb Rot (*Rhizoctonia tuliparum*) in tulips was of little significance in most parts of the country.

Rust (*Gymnosporangium clavariaeforme*) in hawthorn was more widespread this year than usual. The cluster-cup stage of this fungus very often deformed the young branches, which resulted in a reduction of the length of the branches and abnormal shoot development. In nurseries damage was frequently observed.

Pests.

By **Prosper Bovien.**

Cereals and Grasses.

The Cereal Root Nematode (*Heterodera major*). Violent attacks were reported from many districts. Oats and barley suffered most, but considerable damage was also caused to wheat.

Noctuid Caterpillars (*Apamea testacea*). Serious injury was caused to cocksfoot sown for seed production.

Leather Jackets (*Tipula paludosa*). The attacks reported were generally of moderate proportions, and serious damage to cereals, grasses, as well as root crops, was mentioned in relatively few reports.

The Frit Fly (*Oscinis frit*). A few, but violent attacks were found in rye fields. Locally, the larvae also caused considerable damage to oats.

The Wheat Bulb Fly (*Hylemyia coarctata*). In a few fields of rye and wheat very slight infestations were found, but the damage was without economic importance.

Clover, Lucerne, Beans, Peas etc.

The Stem Eelworm (*Ditylenchus dipsaci*). Although numerous attacks to red clover, white clover and lucerne were reported, the damage was generally moderate.

Clover Weevils (*Apion spp.*). The hibernating beetles did considerable damage to the leaves of red clover and white clover in the spring, and similar damage was caused to the new ley in the autumn by beetles, which emigrated from fields where the crops mentioned had been grown for seed production.

Pea and Bean Weevils (*Sitona spp.*). Several severe attacks on peas, lucerne, clovers and black medick.

Mangolds and Beets.

The Beet Eelworm (*Heterodera schachtii*). Reports from 8 districts mentioned attacks of varying strength. In a few fields even swedes had suffered from infestation.

Capsid Bugs (*Calocoris norvegicus?*). In several districts damage was caused to beets and mangolds. One report points out that the attacks were most severe along hedges and near woods.

The Black Bean Aphis (*Doralis fabae*). The attacks on beets and mangolds were unusually heavy in many districts.

The Mangold Pigmy Beetle (*Atomaria linearis*). Numerous attacks, several of which were highly destructive, came to our knowledge. The farmers tried to control the pest by means of DDT, parathion and lindan. The last insecticide was applied as a seed dressing.

The Carrion Beetle (*Blitophaga apaca*). Attacks were common but seldom serious.

The Mangold Fly (*Pegomyia hyoscyami*). In June heavy attacks were reported from most districts in Jylland whereas attacks were less frequent on the islands. The 2nd larval generation caused local damage only.

Swedes, Turnip, Cabbage etc.

The Cabbage Thrips (*Thrips angusticeps*). The attacks were unusually common and destructive. Swedes suffered most, but injury was also caused to mangolds and beets and in some cases to flax, chicory, mustard and barley. Spraying with parathion was widely used and with good effect.

The Cabbage Bug (*Eurydema oleracea*). Only few attacks of importance were reported.

The Cabbage Aphid (*Brevicoryne brassicae*). The damage caused by this pest was generally without economic importance.

The Pollen Beetle (*Meligethes aeneus*). The beetles appeared in destructive numbers in most of the fields, where rape, swedes and other crucifers were grown for seed. DDT and parathion were widely used.

Flea Beetles (*Phyllotreta spp.*). Attacks of varying strength were common all over the country, but where insecticides were applied in time, the damage was generally moderate.

The Cabbage Stem Flea Beetle (*Psylliodes chrysocephala*). The beetles caused more damage than usual in fields of winter rape. The larvae were mainly found at the base of the leaf petioles and in the upper portion of the roots. Plants harbouring larvae suffered more during the severe winter than healthy ones, and many fields had to be plowed and resown in the spring.

The Cabbage Gall Weevil (*Ceutorrhynchus pleurostigma*). This pest, which generally is of negligible importance, did actual

damage in several fields of winter rape and swedes grown for seed production. In one case about 50 per cent of the plants carried galls and had to be plowed and resown in the spring.

The Turnip Seed Weevil (*Ceutorrhynchus assimilis*). Serious damage was reported from only a few districts, but as the attacks in a number of cases are mentioned together with destruction caused by the Brassica Pod Midge, it is difficult to decide how to apportion the blame between these two pests.

The Cabbage Stem Weevil (*Ceutorrhynchus quadridens*). Most of the petioles in many swede fields in one district harboured larvae of this beetle.

The Turnip Sawfly (*Athalia spinarum*). Local damage of importance was caused to swedes, turnip, and mustard. One report mentions attacks on Brussels sprouts.

The Diamond-back Moth (*Plutella maculipennis*). Attacks of importance are only mentioned in two reports. In a few fields with horse radish considerable damage was caused to the leaves.

The Cabbage White Butterflies (*Pieris brassicae* and *P. rapae*). The injury was generally of very moderate proportions.

The Brassica Pod Midge (*Dasyneura brassicae*). Destruction on a severe scale was reported from almost all parts of the country where rape was grown. In many fields where swedes were grown for seed production the damage was also considerable. In some reports it is said that 40—80 per cent of the rape pods harboured larvae.

The Swede Gall Midge (*Contarinia nasturtii*). In swede fields the attacks were very common, but the final damage appeared to be less severe than originally feared. In many gardens cabbage suffered from the attack.

Cabbage Root Flies (*Chortophila brassicae*) and Turnip Root Flies (*Ch. floralis*). Considerable damage was caused by *Ch. brassicae* to swedes in June and July, but the damage was less serious than in 1953. Cabbages also suffered. In 1954 *Ch. floralis* again appeared as a severe pest to swedes, especially on the sandy soils in Jylland. In August eggs were seen in overwhelming numbers, but the damage caused by the maggots was less severe than feared. Apparently only a small percentage of the eggs hatched. Possibly the unusually rainy weather and the extensive inundations hampered the development and hatching of the eggs.

Potatoes.

The Potato Root Eelworm (*Heterodera rostochiensis*). The situation seems to be unchanged. Infestations are widespread and often heavy in gardens and on allotments, but the nematode is still extremely rare where a reasonable seed rotation is applied. For further information see H. Mygind: Tidsskr. f. Pl. 59, 1955, 548—552.

The Colorado Beetle (*Leptinotarsa decemlineata*). Beetles, which had no doubt arrived through the air from Germany, were found in the southern part of Jylland as early as in the first days of June. In the following period beetles and, in a few cases, also eggs and larvae, were found in a total of 99 localities. In most of the localities, however, only one single beetle was encountered. Radical measures were largely applied.

Fruits.

The Apple Sucker (*Psylla mali*). One heavy attack and a few moderate ones were reported.

Aphides on Apple. Most reports mentioned attacks of considerable dimensions caused by *Doralis pomi* and *Yezabura malifolii*. Owing to rainy weather the attacks generally decreased in July and came to an end in the course of August.

The presence of The Woolly Aphis (*Eriosoma lanigerum*) was reported in many orchards, but with a few exceptions the infestations were moderate.

The Mealy Plum Aphis (*Hyalopterus pruni*) was often present in overwhelming numbers, and the same was the case with The Cherry Blackfly (*Myzus cerasi*).

The Plum Sawfly (*Hoplocampa fulvicornis*) and The Apple Sawfly (*H. testudinea*) caused moderate — in some cases severe — damage in several orchards. Two severe attacks caused by The Pear Sawfly (*H. brevis*) were reported.

The Dock Sawfly (*Ametastegia glabrata*). Only one severe attack on apple came to our knowledge.

The Gooseberry Sawfly (*Pteronus ribesii*). Only 3 reports mention severe attacks.

Tortrix Moths (*Tortricidae*). With a few exceptions injury to the leaves, as well as the surface damage to the apples, was slight.

The Codling Moth (*Carpocapsa pomonella*). Slight or mederate attacks were as usual common but serious damage was only reported from a few localities.

Noctuid Caterpillars (*Agrotis pronuba*). Two reports mention damage to windfall apples.

The Clouded Drap Moth (*Taeniocampa incerta*) and *T. stabilis*. Surface damage to young apples was reported in June and July.

The Winter Moth (*Cheimatobia brumata*). The attacks were generally slight or moderate.

The Pear Gall Midge (*Contarinia pyrivora*). Only two reports mention severe attacks.

The Fruit Tree Red Spider (*Paratetranychus pilosus*). Winter eggs were often reported to be present in huge numbers, but

severe attacks were only found locally, until hot and dry weather in July favoured the propagation of the mites. The severity of the attacks, however, varied considerably.

The Gooseberry Red Spider (*Bryobia praetiosa*). In reports from Jylland heavy infestations on fruit trees are mentioned. As in several other countries this pest has become of increasing importance during recent years.

Vegetables.

The Stem Eelworm (*Ditylenchus dipsaci*). Shallots were, for the first time in Denmark, found to be infested. See *K. Lindhardt*. Gartner-Tidende 1955, 341—342.

Strawberry Eelworms (*Aphelenchoides spp.*). Infestations are common in most parts of the country and the damage is often considerable. In one district attacks were found in about 90 per cent of the gardens.

The Carrot Psyllid (*Trioza apicalis*) caused considerable injury, especially in Jylland and where DDT and parathion had not been applied in time.

The Asparagus Beetle (*Crioceris asparagi*). Rather serious damage was reported from one district. According to the report dusting with parathion had a good effect.

The Strawberry Weevil (*Anthonomus rubi*). Surprisingly few reports mention severe attacks.

The Carrot Rust Fly (*Psila rosae*). The attacks caused by the 1st larval generation were, as so often, serious only on small areas or on the edges of larger fields. When the crops were lifted it appeared that the 2nd generation had caused more injury than originally expected.

The Onion Fly (*Hylemyia antiqua*). Onions, as well as shallots, were often severely attacked. The results of some biological investigations and control measures have been published by *Jørgen Jørgensen:* Tidsskr. f. Pl. 59. 1955. 252—279.

Some Polyphagous Pests.

Cockchafers (*Melolontha melolontha* and *M. hippocastani*). Extensive swarming was observed in the course of May especially in certain districts in southern Jylland where the larvae had caused serious damage in 1951 and 1952. Later in the year various crops e. g. mangolds, beets, and strawberries were subject to slight and moderate injury on scattered areas.

The Garden Chafer (*Phyllopertha horticola*). Some reports mention larval injury in some rye fields in the autumn. The beetles caused some damage to fruits and ornamentals, but the attacks were generally of moderate dimensions as compared with earlier years.

Wireworms (*Agriotes spp.*). Many reports mention attacks of varying strength on cereals, root crops, potatoes, vegetables and ornamentals. The injury was in most cases rather moderate.

Cutworms (*Agrotis segetum*). Only local damage to root crops and potatoes was reported.

Weevils (*Cneorrhinus plagiatus*). In two districts of Jylland these weevils caused damage to beets and mangolds as well as to swedes.

The Potato Stem Borer (*Hydroecia micacea*). Several reports mention attacks on beets and mangolds and potatoes. In one field of mangolds 30—40 per cent of the plants harboured caterpillars. In one garden rhubarb was also attacked.

New Attacks of Virus Diseases and Fungi 1954.

By **H. Rønde Kristensen** and **Henrik Alb. Jørgensen.**

Star Cracking. For some ten years star cracking of apple has been reported several times without any knowledge as to its cause. Grafting experiments from which the first results have been obtained this year, show, however, that the disease accompany the scions from infected trees. Undoubtedly the disease in question is a virosis which is probably identical or related to the Dutch "Rough Skin".

Lettuce Mosaic (*Lactuca virus 1*). Mosaic of lettuce has undoubtedly existed in Denmark for several years, but the virus nature was first proved in 1954. During the spring some plants of the variety "Maikönig", showing very distinct mosaic symptons, were delivered to the Plant pathological Service. In infection trials the disease was then transmitted by sap inoculation to lettuce, *Zinnia elegans*, and *Gomphrena globosa*. The disease was also transmitted to lettuce by aphids (*Myzus persicae*), the first symptoms occurring three days after the feeding of infected aphids.

Pea Mosaic (*Pisum virus 2*). Mosaic of pea was reported here in this country as early as in 1926, but the virus origin was not proved until this year. From diseased plants successful transmission has been obtained by sap inoculation into *Nicotiana tabacum* "White Burley", *Tetragonia expansa* and *Gomphrena globosa*. In all these plants local lesions were produced, and in *Gomphrena* the infection also became systemic.

Calendula Mosaic. In the autumn of 1954 some plants of *Calendula officinalis* showed more or less ring-formed chlorotic spots in the leaves. Later on these spots became necrotic and finally the diseased leaves withered. The infected plants were very stunted. Investigations seem to indicate that the disease is due to a virus complex probably consisting of Cucumber mosaic virus and one of the many *Brassica viruses*. In infection trials the inoculum from diseased plants

caused local chlorotic lesions in the leaves of *Nicotiana tabacum* "White Burley", *Tetragonia expansa*, and *Blitum virgatum*. Systemic infection occurred in the first mentioned plant and also in *Nicotiana glutinosa* and *Brassica chinensis*.

Dicentra Mosaic. In July the leaves of some *Dicentra spectabilis* showed a very conspicious mosaic mottling, consisting of many brillant yellow irrigular spots. Corresponding symptoms had already been seen in 1951. This year the causal agent has been transmitted by sap inoculation into *Nicotiana tabacum* "White Burley", where numerous small local lesions were produced. The identity of the virus has not yet been proved.

Aristolochia Mosaic. In June plant material of diseased *Aristolochia trilobata* was delivered to the Plant pathological Service. In the leaves chlorotic spots were seen, together with a faint vein clearing. With inoculum from the diseased leaves large local lesions were produced in *Nicotiana glutinosa*, while chlorotic spots were produced in *Nicotiana tabacum* "White Burley" and *Cucumis sativus*. The identity of the virus has not yet been proved.

Cymbidium Mosaic. During the early spring plants of *Cymbidium sp.* showed a yellow-green mosaic mottling especially in the apical part of the leaves. By mechanical sap inoculation transmission into *Gomphrena globosa* was achieved and local lesions being produced by the hitherto unknown virus.

Peperomia Mosaic. (*Cucumis virus 1*). In 1953 some plants of *Peperomia glabella* showed a rather severe yellow mottling of the leaves. Infection trials carried out in 1954 showed that the diseased plants contained a virus, which could be transmitted into *Nicotiana tabacum* "White Burley", *Nicotiana glutinosa*, and *Cucumis sativus* causing systemic infection in all plants. Undoubtedly the virus in question is identical or related to Cucumber mosaic virus.

Possible virus diseases of other plants: Virus-like symptoms were also observed in the following plants:

Alstroemeria sp., Amaryllis sp., Celastrus orbiculatus, Doronicum caucasicum, Epiphyllum sp., Freesia sp., Incarvillea grandiflora, Monstera deliciosa, Philadelphus sp., Primula malacoides, Rudbeckia Newmannii, Salvia nemorosa and *Sambucus racemosa*.

Red Thread (*Corticium fuciforme* (Berk.) Wakef.) was found, presumably for the first time in Denmark, on turf in a private garden in North-Sjælland, in October. The turf showed several patches of a reddish colour, due to the affected and dying grass (*Festuca rubra*) and became completely bleached where the grass had already been killed by the fungus. The red colour originated partly in the red pigment of damaged foliage and partly in the pink gelatinous strands of mycelium from the fungus. These strands bore characteristic short needle-like

branches (5—10 mm in length) of an intense red colour, whence the fungus was isolated and studied in pure culture. An infection experiment on *Festuca rubra* in a greenhouse showed only a weak response which was most likely due to the different conditions in the garden and the greenhouse.

New Attacks of Pests.

By **Prosper Bovien.**

Tortricid larvae. As in 1953 such larvae caused injury to the leaves of beets and mangolds in several districts. In a few cases swedes were likewise attacked. From some samples of larvae the imagines were hatched and they appeared to belong to the species *Cnephasia incertana* (not *C. longana* as in 1953).

Production and use of antiserum.

At The State Experimental Station for Plant Diseases and Pests the production of antiserum against various viruses were continued. In 1954 potato virus X-antiserum was delivered for routine analysis in quantities corresponding to the testing of some 177,000 potato samples.

Preliminary investigations in connection with the preparation of potato virus S-antiserum has been carried out.

Pesticide-regulation.

Many preparations belonging to several different groups of chemicals used for control of plant diseases and pests are on the market; several of them are poisonous. The former Government Notice being insufficient the Ministry of Agriculture published a revised edition at the end of the year (Nov. 1st).

One of the most important modifications is that all chemicals included in the amended notification shall be placed in one of four poison-classes, named X, A, B, and C, with X as the most dangerous. It was found necessary to make some temporary rules.

Artsforsøg med olieplanter 1950—1955.

Ved **H. Bagge** og **A. Nordestgaard.**

531. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

I fortsættelse af de i 437. beretning omtalte artsforsøg med olieplanter er der i 1950—1955 ved statens forsøgsstationer foretaget en sammenligning mellem gul sennep, dodder, crambe og oliehør. For resultaterne af disse forsøg gøres rede i nærværende beretning, der er udarbejdet af assistent *A. Nordestgaard* og forstander *H. Bagge*, Aarslev.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Indledning.

Artsforsøg med olieplanter er tidligere blevet gennemført inden for statens forsøgsvirksomhed. I årene 1934—1937 blev oliehør, gul sennep og sommerraps sammenlignet på fire forsøgssteder, og gennemsnitsresultatet blev, at oliehørren ved alle forsøgssteder gav det største og sommerrapsen det mindste froudbytte. En ny forsøgsserie gennemførtes i årene 1944—1949 med gul sennep, sommerraps, opiatvalmue og olieræddike (437. beretning) med følgende gennemsnitsresultat:

	hkg frø pr. ha			
	Lyngby	Aarslev	gens for agermark	Højer (marsk)
Gul sennep	16.5	18.7	17.6	15.0
Sommerraps	14.8	13.9	14.3	10.3
Opiatvalmue	12.6	14.1	13.4	7.7
Olieræddike	11.1	12.1	11.6	9.5

Gul sennep gav både på agermark og marsk det største frøudbytte. På agermark gav sommerraps, opiatvalmue og olieræd-

dike henholdsvis 19, 24 og 34 pct. og på marsken henholdsvis 31, 49 og 37 pct. lavere frøudbytte end gul sennep.

Frøudbyttet af gul sennep i forhold til de andre arter lå i disse forsøg forholdsvis højt, men da gul sennep på grund af sit lave indhold af råfedt ikke er nogen ideel olieplante, fandtes det af interesse at få undersøgt ydeevnen af 2 andre korsblomstrede arter, dodder og crambe, der begge har højere råfedtindhold i frøet og som begge i Sverige havde givet et godt frøudbytte. I 1950—1955 er derfor gennemført en forsøgsserie med sammenligning af dodder (*Camelina sativa*), crambe (*Crambe abyssinica*) og gul sennep (*Sinapis alba*), hvori også oliehør (*Linum usitatissimum*) er taget med.

Forsøgsbetingelser.

Forsøgene er udført på lermuldet jord ved Lyngby, Aarslev og Ødum og på marskjord ved Højer. Ved Lyngby blev forsøget i 1953 kasseret på grund af ødelæggende angreb af jordlopper, ved Ødum 1951 og ved Højer 1950, 1951 og 1952 blev forsøget kasseret på grund af dårlig spiring. Forfrugten har i 8 forsøg været vårsæd, i 6 forsøg rodfrugt, i 3 forsøg majs og i 2 forsøg lucerne. Der er i regelen gødet med 200 kg superfosfat, 200—300 kg kaligødning og 400—600 kg kalksalpeter pr. ha. På marsken er der i 1954 og 1955 dog kun anvendt 50 kg kaligødning pr. ha, og i 1954 er der anvendt 400 kg kalkammonsalpeter pr. ha i stedet for kalksalpeter. Udsæden til forsøgene har af dodder og crambe de 2 første år været af svensk avl og i de øvrige år af dansk avl. Af gul sennep har det været dansk handelsfrø og af oliehør dansk avl af sorten Dæhnfeldt Elite 6.

Frøet er sået i bekvem jord. Dodder, crambe og oliehør er sået samtidig og i gennemsnit for forsøgene på agermark den 22. april, mens gul sennep er sået noget senere og i gennemsnit for agermark den 29. april. I flere forsøg, hvor såningen er foregået meget sent, er alle arter dog sået samtidigt. På marsken er dette sket hvert år og i gennemsnit den 14. maj. Ved Aarslev 1953 og ved Lyngby 1955 måtte cramben sås om på grund af dårlig plantebestand, ved Aarslev var årsagen et rodbrandlignende angreb og ved Lyngby dårlig spiring. Der er anvendt radsåning med en

rækkeafstand for dodder og oliehør på 10,7—12,5 cm, for crambe på 21,4—25,0 cm og for gul sennep på 42,8—50,0 cm. Den anvendte såmængde svarer til 6, 10, 10 og 80 kg velspirende frø pr. ha af henholdsvis dodder, crambe, gul sennep og oliehør.

Under væksten har der i regelen fundet nogen ukrudtsbekæmpelse sted ved hjælp af hjul- og håndhakning eller lugning. I oliehørren er ukrudtet i nogle af forsøgene blevet bekæmpet med kemiske midler. Angreb af jordlopper har været hyppige, men bortset fra et ødelæggende angreb i Lyngby 1953 på crambe, gul sennep og oliehør, så forsøget måtte kasseres, er jordlopperne blevet effektivt bekæmpet med pudring eller sprøjtning med virksomme midler. På de korsblomstrede arter, men navnlig på gul sennep har der undertiden været angreb af glimmerbøsser, men også her er effektiv bekæmpelse opnået med virksomme midler. Dodder og navnlig crambe har i nogle forsøg været hjemsøgt af svampesygdomme og især angreb af skulpesvamp. Oliehørren var stærkt angrebet af hørrens knækkesyge (*Polyspora lini*) ved Aarslev i 1952, og dodderen har enkelte år været hjemsøgt af fugle. Forsøgene har været anlagt med 4—6 fællesparceller à 26—46 m² netto. Høstningen er foregået med le eller segl, og afgrøden er bundet i neg og vejret i hobe.

Udbyttebestemmelsen er sket ved vejning af den samlede afgrøde og efter tærskningen ved vejning af frøet. Halmudbyttet er bestemt som differens mellem samlet afgrøde og frø, for oliehørrens vedkommende er det dog i de fleste forsøg sket ved vejning af strået efter tærskningen. I frøet er udført tørstofbestemmelse samt bestemmelse af råfedt, råprotein og jodtal. Desuden er der bestemt 1000-kornsvægt og i crambe skalprocent. Frøudbyttet er angivet med 90 pct. tørstof.

Forsøgsresultater.

Tabel 1 viser frøudbyttet i de enkelte forsøg, dels i hkg pr. ha og dels i forholdstal med dodder = 100.

Af tabellen ses, at arternes udbytteforhold har varieret ret stærkt fra forsøg til forsøg, og om årsagen hertil kan der ikke gives fyldestgørende forklaring. Det forholdsvis lave udbytte af dodder ved Lyngby 1950 skyldes for en del frøspild på grund af

Tabel 1. Frøudbytte.

Forsøgssted	År	hkg pr. ha				Forholdstal			
		dodder	crambe	gul sennep	oliehør	dodder	crambe	gul sennep	oliehør
Lyngby	1950	7.9	9.6	14.8	12.0	100	122	187	152
	1951	20.4	13.5	18.4	16.5	100	66	90	81
	1952	23.6	15.6	11.9	18.2	100	66	50	77
	1954	17.7	4.9	10.9	13.1	100	28	62	74
	1955	10.8	9.9	8.4	9.5	100	92	78	88
	Gns.	16.1	10.7	12.9	13.9	100	67	80	86
Aarslev	1950	23.1	20.2	21.8	18.3	100	87	94	79
	1951	19.5	16.2	17.0	10.0	100	83	87	51
	1952	20.0	20.0	19.4	6.0	100	100	97	30
	1953	13.0	17.3	16.6	19.4	100	133	128	149
	1954	18.9	18.1	23.2	13.1	100	96	123	69
	1955	21.0	27.0	18.1	18.5	100	129	86	88
	Gns.	19.3	19.8	19.4	14.2	100	103	101	74
Odum	1950	20.9	40.0	21.3	20.4	100	191	102	98
	1952	18.4	15.0	15.6	14.6	100	82	85	79
	1953	12.2	9.0	10.1	9.0	100	74	83	74
	1954	17.1	9.3	19.8	12.8	100	54	116	75
	1955	17.0	23.2	14.0	16.8	100	136	82	99
	Gns.	17.1	19.3	16.2	14.7	100	113	94	86
Højer	1953	10.6	14.3	12.3	13.9	100	135	116	131
	1954	7.4	2.7	7.5	4.5	100	36	101	61
	1955	11.1	7.2	9.1	19.1	100	65	82	172
	Gns.	9.7	8.1	9.6	12.5	100	83	99	129

vel sen høstning. Det lave udbytte af crambe ved Lyngby 1954 har sin årsag i en for tynd plantebestand som følge af dårlig spiring, og det lave udbytte af oliehørren ved Aarslev i 1952 skyldes et ret stærkt angreb af hørrens knækkesyge (*Polyspora lini*). Som nævnt under forsøgsbetingelser er der endvidere forekommet angreb af jordlopper, glimmerbøsser og fugle samt rodbrand og skulpesvamp, der kan have påvirket udbytteforholdet mellem arterne. Dodder har dog givet højest frøudbytte i 8 af de 19 forsøg. Crambe ligger højest i 4 og er på højde med dodder i 1 forsøg. Gul sennep kommer ligesom crambe højest i 4, mens oliehør kun kommer højest i 2 forsøg.

Bortset fra Lyngby 1950, hvor dodderen blev høstet vel sent, har den fra forsøg til forsøg været den mest stabile med mindst

variation i frøudbyttet, og som det vil ses af nedenstående oversigt, hvor gennemsnitsudbyttet af frø for de enkelte forsøgssteder og for agermark er meddelt, har dodderen i gennemsnit for agermark givet højest frøudbytte.

	Frøudbytte hkg pr. ha					Forholdstal				
	Lyngby	Aarslev	Ødum	gens. agermark	Højer (marsk)	Lyngby	Aarslev	Ødum	gens. agermark	Højer (marsk)
Antal forsøg:	5	6	5	16	3	5	6	5	16	3
Dodder....	16.1	19.3	17.1	17.6	9.7	100	100	100	100	100
Crambe....	10.7	19.8	19.3	16.8	8.1	67	103	113	95	83
Gul sennep.	12.9	19.4	16.2	16.3	9.6	80	101	94	93	99
Oliehør....	13.9	14.2	14.7	14.3	12.5	86	74	86	81	129

I gennemsnitstallene for de 3 forsøgssteder på agermark er forholdet mellem dodder og oliehør nogenlunde konstant, mens forholdet til gul sennep og navnlig til crambe varierer temmelig stærkt. Crambe og gul sennep giver ved Lyngby begge lavere og ved Aarslev begge højere frøudbytte end både dodder og oliehør, mens ved Ødum crambe giver højere frøudbytte end dodder, og gul sennep ligger mellem dodder og oliehør. I gennemsnit for agermark har crambe, gul sennep og oliehør givet henholdsvis 5, 7 og 19 pct. lavere frøudbytte end dodder. På marsken er forholdet mellem arterne i gennemsnit noget anderledes. Her har oliehør givet 29 pct. højere, crambe og gul sennep henholdsvis 17 og 1 pct. lavere frøudbytte end dodder, men der er kun tale om tre forsøg med meget varierende forhold.

I frøafgrøden er der som tidligere nævnt foretaget bestemmelse af råfedt, råprotein, 1000-kornsvægt, skalprocent i crambe og fra 1953 tillige bestemmelse af jodtal. Gennemsnitsresultaterne af disse undersøgelser er følgende:

	pct. i frøet		Jodtal	1000-kornsvægt, g	Skalprocent
	råfedt	råprotein			
Dodder.....	36.4	22.9	155	0.8	—
Crambe.....	36.4	18.2	94	7.0	29.8
Gul sennep.....	26.3	28.2	105	6.8	—
Oliehør.....	37.8	20.4	190	7.5	—

Af råfedt har oliehør det højeste indhold, 37,8 pct., og gul sennep det laveste, 26,3 pct. Godt 1 pct. lavere end oliehør ligger dodder og crambe med samme råfedtindhold på 36,4 pct. For frøets indhold af råprotein er rækkefølgen anderledes, her har gul sennep det højeste, 28,2 pct. og crambe det laveste indhold, 18,2 pct. Dodder og oliehør har henholdsvis 22,9 og 20,4 pct.

Jodtallet, der er udtryk for frøoliens indhold af umættede fedtsyrer, varierer fra 190 hos oliehør til 94 hos crambe. Dodder ligger omtrent midt imellem med 155, og ligesom crambe ligger gul sennep meget lavt med kun 105.

Forskellen i frøstørrelsen er meget stor. Dodder er småfrøet og ligger lavest med en 1000-kornsvægt på kun 0,8 g. Oliehør kommer højest med 7,5 g pr. 1000 frø, crambe og gul sennep lige derunder med henholdsvis 7,0 og 6,8 g pr. 1000 frø.

I 16 af de 19 forsøg er der i crambe foretaget bestemmelse af skalprocent. Gennemsnittet af disse forsøg er 29,8 pct. skal, men variationen er stor, fra 18,2 til 41,6 pct. Gennemgående er skalprocenten desto højere, jo lavere frøudbyttet er, og jo højere skalprocent, desto lavere indhold af råfedt og råprotein.

På grundlag af frøudbyttet og råfedt- og råproteinanalyserne er beregnet udbytte af råfedt og råprotein, og gennemsnitsresultaterne for agermark og for marsk henholdsvis i kg pr. ha og forholdstal er meddelt i nedenstående oversigt:

Råfedt- og råproteinudbytte.

	kg pr. ha				Forholdstal			
	råfedt		råprotein		råfedt		råprotein	
	agermark	marsk	agermark	marsk	agermark	marsk	agermark	marsk
Antal forsøg:	16	3	16	3	16	3	16	3
Dodder.....	643	343	404	220	100	100	100	100
Crambe.....	619	259	308	139	96	75	76	63
Gul sennep.....	428	263	465	249	67	77	115	113
Oliehør.....	535	494	294	244	83	144	73	111

Ligesom i frøudbytte har dodder i gennemsnit på agermark givet højest udbytte af råfedt med 643 kg pr. ha. Crambe, gul sennep og oliehør har af råfedt givet henholdsvis 4, 33 og 17 pct. lavere udbytte end dodder. På marsken har oliehør givet

44 pct. højere, crambe og gul sennep henholdsvis 25 og 23 pct. lavere råfedtudbytte end dodder.

I råproteinudbytte er rækkefølgen anderledes. Her har gul sennep i gennemsnit på agermark givet det højeste udbytte med 465 kg råprotein pr. ha og 15 pct. mere end dodder. Crambe og oliehør giver henholdsvis 24 og 27 pct. lavere råproteinudbytte end dodder. Også på marsken kommer gul sennep i gennemsnit højest i råproteinudbytte med 13 pct. mere end dodder. Oliehør har givet 11 pct. højere og crambe 37 pct. lavere råproteinudbytte end dodder.

Som gennemsnit for alle forsøgene er i nedenstående oversigt opført olieplanternes halmudbytte, plantehøjde, lejetilbøjelighed samt blomstrings- og modningsdato.

	hkg halm pr. ha	Plantehøjde, cm	Karakter for lejetilbøjelighed*	Dato for beg. blomstring	Dato for afsl. blomstring	Dato for modning
Dodder	47	93	1.6	20/6	12/7	10/8
Crambe	37	120	0.7	2/7	1/8	22/8
Gul sennep	49	142	5.0	16/6	17/7	22/8
Oliehør	20	63	1.4	25/6	23/7	31/8

* 0 = ingen lejesæd, 10 = helt i leje.

Halmudbyttet af dodder, crambe og gul sennep er beregnet som differens mellem ialtudbyttet og frøudbyttet, mens det for oliehørrens vedkommende i de fleste forsøg er bestemt ved vejning af strået efter tærskningen. I de forsøg, hvor denne vejning ikke er foretaget, er oliehørrens stråudbytte beregnet ud fra ialtvægten med den gennemsnitlige stråprocent af ialtvægten i de vejede forsøg som grundlag.

Dodder og gul sennep har givet omtrent samme halmudbytte, henholdsvis 47 og 49 hkg pr. ha og crambe ca. 10 hkg pr. ha mindre. Oliehør har givet 20 hkg halm pr. ha. Halmen fra de tre førstnævnte arter er i regelen værdiløs, medens den for oliehør normalt kan afsættes til hørskætterierne.

Plantehøjden er kun målt i 3 forsøg, men da der på denne er stor forskel mellem arterne og de tre målinger viser god overensstemmelse, kan gennemsnitstallene herfor godt give en vis

orientering. Gul sennep er højest, derefter i rækkefølge crambe, dodder og oliehør.

Lejetilbøjelighed har der kun været antydning af i 6 forsøg, så gennemsnitskaraktererne er derfor noget usikre. Gul sennep har dog i alle forsøg haft størst lejetilbøjelighed.

Dato for begyndende og afsluttende blomstring og modning er noteret i alle forsøg. I gennemsnit begynder gul sennep blomstringen 4, 9 og 16 dage før henholdsvis dodder, oliehør og crambe. Dodder blomstrer kun i ca. 3 uger, oliehør i 4 uger, crambe og gul sennep i godt 4 uger.

Dodder modner tidligst, gennemsnitlig den 10. august, og modningen falder for crambe og gul sennep knap 2 uger og for oliehør ca. 3 uger senere end for dodder.

Sammendrag.

En sammenligning mellem dodder, crambe, gul sennep og oliehør er udført ved statens forsøgsstationer i 1950—1955. Hovedresultatet for de 16 forsøg på agermark angivet i forholdstal er følgende:

	Frø	Råfedt	Råprotein
Dodder	100	100	100
Crambe	95	96	76
Gul sennep	93	67	115
Oliehør	81	83	73

Både af frø og råfedt har dodder givet højest udbytte. Crambe, gul sennep og oliehør har af frø givet henholdsvis 5, 7 og 19 pct. og af råfedt henholdsvis 4, 33 og 17 pct. lavere udbytte end dodder. I råproteinudbytte kommer gul sennep højest med 15 pct. mere, medens crambe og oliehør henholdsvis ligger 24 og 27 pct. lavere end dodder.

Hvilken af disse arter man ved oliefrøavl bør foretrække vil være afhængig af prisen på frøet samt af, hvordan avlen kan indpasses i sædskiftet, da de korsblomstrede arter medfører større eller mindre fare for opformering af roeål og kålbrok.

Dodder dyrkes på samme måde som oliehør, og crambe som gul sennep. De 3 korsblomstrede arter tåler ikke som oliehør ukrudtsbekæmpelse med kemiske midler. Set i forhold til andre

korsblomstrede olieplanter, som f. eks. sommerraps, angribes de her prøvede arter mindre af skadedyr og svampesygdomme, og navnlig i dodder er der sjældent skadedyrsangreb af betydning.

Beskrivelse af dodder og crambe.

Dodder (*Camelina sativa*) er en kulturform af hundehør, der her i landet optræder som ukrudt og navnlig i hør. Den er en meget gammel kulturplante, der allerede i stenalderen blev dyrket i Europa. Dodder tilhører de korsblomstredes familie. Bladene er helrandede, lancetformede og stængelomfattende. Dodder er opadtil stærkt forgrenet og har små bleggule blomster. Skulpen er pæreformet med mange frø og på udstående stilke. Ved sen høstning er skulpen meget tilbøjelig til at springe op under vejringen. Derfor bør dodder høstes ved begyndende modning.

Crambe (*Crambe abyssinica*) stammer fra Abessinien. Den hører ligesom dodder til de korsblomstrede. Bladene er stilkede og bugtede. Crambe er meget stærkt forgrenet og har små hvidviolette blomster. Frugten er næsten kuglerund, eenfrøet og uopspringende. Skallen bliver ved tærskningen siddende omkring frøet. Skulpen er noget tilbøjelig til at falde af, hvis den bliver for stærkt moden, hvorfor crambe også bør høstes forholdsvis tidligt.

Fastliggende forsøg med vanding og gødskning

Ved Fr. Heick og Jens Sandfær

532. beretning fra statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Beretningen omfatter resultaterne fra de første 6 års forsøg med vanding og gødskning i et sædskifte gennemført på statens forsøgsstation ved St. Jyndevad. Resultaterne fra det fuldgødede forsøgsled i de første fire forsøgsår er tidligere offentliggjort i 513. meddelelse,

Beretningen er udarbejdet af forstander *Fr. Heick* og assistent *Jens Sandfær.*

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur

Forsøgsplan og gennemførelse

Efter afslutningen af de enarige forsøg med kunstig vanding af markafgrøder, fra hvilke resultaterne er meddelt i 409. meddelelse og 456. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur, blev der i 1950 på statens forsøgsstation ved St. Jyndevad anlagt et fastliggende forsøg med vanding og gødskning i et 6 årigt sædskifte.

Erfaringerne fra de enarige forsøg viser, at vanding ofte har en betydelig eftervirkning, for eksempel hvor der vandes til byg med udlæg eller til en almindelig kløvergræsmark. Endvidere er der i enkelte tilfælde, hvor vanding i roemarker blev efterfulgt af et kraftigt regnskyl, iagttaget symptomer på udvaskning af plantenæringsstoffer i de vandede parceller. Nye vandingsforsøg blev derfor indlagt i et sædskifte og omfatter både vanding og gødskning. Disse forsøg har nu været gennemført i seks år, og den første rotation i sædskiftet er fuldført. Der skal her redegøres for de hidtil opnåede resultater.

Forsøgsarealet er delt i seks marker à 0,15 ha. der dyrkes med følgende sædskifte:

1. Havre
2. Rug
3. Kålroer
4. Byg med udlæg
5. 1. års kløvergræs
6. 2. års kløvergræs.

De seks marker, der har længderetningen øst—vest, er delt med en linie parallelt med hovedvandledningen, der ligger ved den østlige ende af markerne. Den halvdel af markerne, som ligger nærmest hovedvandledningen, er hvert år blevet vandet.

I såvel den uvandede som den vandede afdeling af de enkelte marker er der anlagt et gødningsforsøg efter følgende plan:

a. Fuldgødet (kvælstof, fosforsyre og kali)
b. ÷ fosforsyre.
c. ÷ kali.
d. ÷ kvælstof.

Til kålroer er hele marken gødet med 30 t staldgødning og 12 t ajle pr. ha.

I gødningsforsøget er der anvendt følgende mængder kunstgødning til de forskellige afgrøder:

Afgrøde	Kalksalpeter	Superfosfat	40 % kaligødn.
Havre	300	200	200
Rug	400	200	200
Kålroer	800	400	400
Byg med udlæg	200	200	200
1. års kløvergræs	0	600	600
2. års kløvergræs	0	600	600

Parcelstørrelsen i gødningsforsøget er 45,0 m^2, og der er 4 fællesparceller i såvel uvandet som vandet afdeling. Parcellerne ligger i to rækker med systematisk parcelfordeling.

Den stationære del af vandingsanlægget er det samme som omtalt i 456. beretning. Men medens der ved de enårige forsøg anvendtes en stor roterende spreder til fordeling af vandet, er der ved de her beskrevne forsøg anvendt en liniespreder (Skin-

ners system). Liniesprederen består af et galvaniseret jernrør med 2,6 cm (1 tm.) diameter anbragt på 75 cm høje bukke. Røret er forsynet med 1 mm dyser, der er anbragt med 50 cm afstand. Vandet tilledes gennem en turbine, der derved drives og drejer røret på bukkene fra side til side. Anlægget vander således et rektangulært areal. Spredebredden er 12—13 m, og den vandede afdeling af en mark kan vandes med to opstillinger. En liniespreder giver en ret jævn fordeling og er derfor velegnet til forsøg. Det kan dog ikke undgås, at sprederen giver mest vand ved den ende, hvor vandtilførselen sker, ligesom vinden øver betydelig indflydelse på fordelingen på grund af den store løftehøjde. Det benyttede anlæg giver ca. 10 mm pr. time. Den tilførte vandmængde er til stadighed kontrolleret ved hjælp af regnmålere på parcellerne. Til vandingen er der ligesom ved de enårige forsøg anvendt grundvand.

Bestemmelse af tidspunkterne for vanding er sket på grundlag af et skøn over jordens udtørring. Der er tilført 15—25 mm vand pr. vanding; i enkelte tilfælde op til 30 mm. Det er tilstræbt at vande således, at man opnåede maksimal afgrøde.

For om muligt at opnå et sikrere grundlag for bestemmelsen af tidspunkterne for vanding og af hvor store vandmængder man bør tilføre ad gangen, blev der i 1952—53 i samarbejde med docent, dr. H. C. Aslyng, Den kongelige Veterinær- og Landbohøjskoles hydrotekniske laboratorium, udført et par orienterende forsøg med vanding efter tensiometervisning.

Forsøgsplanen var følgende:

a. uvandet
b. 15 mm vand ved tensiometervisning 20 (svarende til 200 cm vandsøjle)
c. 30 mm vand ved tensiometervisning 40 (svarende til 400 cm vandsøjle).

Forsøget var anlagt i en kløvergræsmark med tre fællesparceller à 50 m^2 netto. I hvert forsøgsled var der nedsat tre tensiometre i 30 cm dybde. Tensiometrene blev aflæst daglig.

Som foran nævnt er der kun tale om et par orienterende forsøg, og der kan derfor ikke lægges nogen afgørende vægt på

udbyttetallene. Det skal dog nævnes, at man i forsøgene opnåede det højeste udbytte af forsøgsled b. Man må sandsynligvis regne med, at en udsættelse af vandingen til en udtørring svarende til tensiometervisning 40 i hvert fald i kløvergræs medfører et udbyttetab.

Jordtype og jordbundsanalyse

Forsøgsarealet består af let sandjord, der ved forsøgets anlæg var i dårlig kultur. På Det danske Hedeselskabs laboratorium i Viborg har man velvilligst udført slemningsanalyser og bestemmelse af utilgængeligt vand. I tabel 1 er der givet en oversigt over resultaterne af de udførte analyser.

Tabel 1. Mekanisk jordbundsanalyse, jordens vandindhold, porerumfang og luftkapacitet

Dybde i cm	Procent									
	humus [1]	ler under 0.002 mm	grovler 0.002–0.02 mm	finsand 0.02–0.2 mm	grovsand 0.2–2.0 mm	grus og sten over 2 mm	Tilgængeligt vand mm	Utilgængeligt vand mm [2]	Porerumfang %	Luftkapacitet %
0–20	3.2	4.9	3.3	17.7	63.5	7.4	28.6	13.7	46.2	25.1
30–50	2.0	4.1	2.4	15.3	64.0	12.2	37.0 [3]	12.6 [3]	47.2	30.7
50–100	1.0	3.3	2.0	14.3	65.5	13.9	49.3	13.1	46.3	33.8

1. Bestemt som glødetab.
2. Vand ved 15 atm.
3. 20–50 cm.

Som det fremgår af tabellen er humusindholdet lavt, aftagende fra ca. 3 pct. i pløjelaget til 1 pct. i ½—1 m dybde. Også indholdet af ler og finsand er lavt og aftager fra pløjelaget til de dybere lag, hvorimod indholdet af grovsand er højt, udgørende 64—66 pct. såvel i pløjelaget som i de dybere lag. Indholdet af grus og sten tiltager fra ca. 7 pct. i pløjelaget til ca. 14 pct. i ½ -1 m dybde. De i tabel 1 meddelte tal er gennemsnit af 4 prøver repræsenterende hver sin fjerdedel af marken. Resultaterne fra de enkelte prøver viser, at forsøgsarealet i det væsentlige kan karakteriseres som værende ret ensartet. Indholdet af grus og sten er dog højest i den sydvestlige fjerdedel af marken, hvor indholdet af finsand er tilsvarende lavere.

Jordens indhold af for planterne tilgængeligt vand i de øverste 50 cm, der i det væsentlige repræsenterer rodområdet, udgør ved vandmætning ca. 66 mm. Det tilsvarende tal for jorddybden 0—100 cm er 115 mm. Det er således kun ret små vandmængder, jorden er i stand til at tilbageholde og stille til rådighed for planterne.

Porerumfanget, porøsiteten, er stort og da vandindholdet — som lige omtalt — er lavt, er også luftkapaciteten stor, som det fremgår af sidste kolonne i tabel 1.

Ved forsøgets anlæg i 1950 blev der udtaget jordprøver i 3 dybder i såvel uvandet som vandet afdeling af de enkelte marker. Efter gennemførelse af første rotation i sædskiftet blev der i efteråret 1955 igen udtaget jordprøver i de samme 3 dybder, men denne gang med en prøve fra hvert forsøgsled i gødningsforsøget fra såvel uvandet som vandet afdeling af de enkelte marker. I prøverne er der bestemt reaktionstal, fosforsyretal og kaliumtal. I tabel 2 er der givet en oversigt over analyseresultaterne.

Tabel 2. Reaktionstal, fosforsyretal og kaliumtal i gennemsnit af 6 marker i 1950 og 1955.

Dybde i cm	Uvandet afdeling					Vandet afdeling				
	1950	1955				1950	1955			
		fuldgødet	÷ fosforsyre	÷ kali	÷ kvælstof		fuldgødet	÷ fosforsyre	÷ kali	÷ kvælstof
	Reaktionstal, Rt									
0–20	5.6	5.6	5.6	5.6	5.4	5.9	5.6	5.7	5.7	5.6
30–50	5.2	5.3	5.3	5.3	5.2	5.5	5.4	5.5	5.4	5.3
50–100	5.3	5.4	5.3	5.4	5.3	5.5	5.4	5.5	5.5	5.3
	Fosforsyretal, Ft									
0–20	3.2	4.9	3.6	4.8	4.9	3.9	4.2	3.0	4.3	4.3
30–50	2.5	3.0	3.0	3.1	3.0	2.5	2.8	2.6	2.7	2.8
50–100	3.1	3.8	3.6	4.0	3.7	3.3	3.7	4.0	3.8	3.7
	Kaliumtal, T_K									
0–20	4.7	4.8	5.6	1.8	6.1	4.6	4.3	4.2	1.6	4.9
30–50	2.3	2.4	2.6	1.0	3.1	2.6	2.4	2.8	0.8	2.4
50–100	1.8	1.4	1.3	0.8	1.7	2.2	1.3	1.6	0.8	1.4

I 1950 var det gennemsnitlige reaktionstal i pløjelaget for hele forsøgsarealet 5,8 med en variation fra 5,4 til 6,2. Til trods for disse lave reaktionstal blev der ikke kalket ved forsøgets anlæg, idet der få år forud var merglet, og det formodedes, at den allerede tilførte mergel ville give en stigning i reaktionstallene i de kommende år. Analyseresultaterne fra 1955 viser på det nærmeste uændrede reaktionstal, men det er muligt, at der i de første forsøgsår har været en stigning, som er udjævnet ved et tilsvarende fald i de senere år. Forsøgsarealet er nu blevet kalket.

For de to følgende dybder, 30—50 cm og 50—100 cm er ændringerne i reaktionstallene i løbet af forsøgsperioden ligeledes kun små.

I nedenstående opstilling er reaktionstallene i uvandet og vandet afdeling sammenstillet.

Dybde, cm	1950 uvandet	1950 vandet	1955 uvandet	1955 vandet
0— 20	5.6	5.9	5.6	5.7
30— 50	5.2	5.5	5.3	5.4
50—100	5.3	5.5	5.4	5.4

Det ses, at reaktionstallene såvel i 1950 som i 1955 ligger lidt højere i den vandede end i den uvandede afdeling, men der er — især i 1955 — kun tale om små forskelle.

En sammenligning mellem reaktionstallene fra de forskellige forsøgsled i gødningsforsøget viser, at gødskningen ingen væsentlig indflydelse har haft på reaktionstallene.

Det gennemsnitlige fosforsyretal i pløjelaget for hele forsøgsarealet var i 1950 på 3,1. Af de fire forsøgsled i gødningsforsøget er de tre hvert år gødet med superfosfat efter den foran nævnte plan, hvorimod det fjerde — forsøgsled b — ikke har fået tilført superfosfat. Dette forsøgsled har dog sammen med de tre andre forsøgsled fået tilført staldgødning og ajle til rodfrugt. I 1955 var fosforsyretallet for de tre med superfosfat gødede forsøgsled i gennemsnit for alle markerne steget til 4,6 og for det ikke superfosfatgødede forsøgsled var det 3,3.

I de to følgende dybder, 30—50 cm og 50—100 cm, er fosforsyretallene ligeledes steget i løbet af forsøgsperioden. Der er i

disse dybder ingen væsentlige forskelle mellem fosforsyretallene i det ikke superfosfatgødede forsøgsled og i de tre forsøgsled, der er blevet gødet med superfosfat.

Nedenfor er fosforsyretallene i uvandet og vandet afdeling sammenstillet. Tallene for 1955 er gennemsnit for de tre superfosfatgødede forsøgsled.

Dybde, cm	1950 uvandet	1950 vandet	1955 uvandet	1955 vandet
0— 20	3.2	3.0	4.9	4.3
30— 50	2.5	2.5	3.0	2.8
50—100	3.1	3.3	3.8	3.7

I 1950 er der ingen nævneværdige forskelle mellem de to afdelinger, og det samme gælder for de dybere lag i 1955, hvorimod der er en tendens til, at fosforsyretallet er steget lidt mere i uvandet end i vandet afdeling i pløjelaget.

Det gennemsnitlige kaliumtal i pløjelaget for hele forsøgsarealet var i 1950 på 4,7. Tre af forsøgsleddene i gødningsforsøget har i overensstemmelse med gødningsplanen hvert år fået tilført kaligødning, hvorimod det fjerde forsøgsled ikke har fået tilført kaligødning, men dog er blevet gødet med staldgødning og ajle til kålroer. I 1955 var kaliumtallet i gennemsnit for de tre kaligødede forsøgsled på 5,0. I det ikke kaligødede forsøgsled var kaliumtallet faldet til 1,7.

For de to følgende jordlag, 30—50 og 50—100 cm, er der i de tre kaligødede forsøgsled kun sket små forskydninger i kaliumtallet, hvorimod der i det ikke kaligødede forsøgsled også i disse jordlag er et tydeligt fald.

Med de ret store kalimængder der er tilført — i gennemsnit af sædskiftet er der tilført 367 kg 40 % kaligødning årlig, hvortil kommer staldgødning og ajle til rodfrugt — var det ventet, at kaliumtallene var steget i løbet af forsøgsperioden. Som det fremgår af det foregående, er dette ikke tilfældet, idet kaliumtallene i gennemsnit for de tre kaligødede forsøgsled ikke er ændret nævneværdigt. I det ikke kaligødede forsøgsled er kaliumtallet faldet stærkt i de to øverste jordlag, og det er bemærkelsesværdigt, at der også i ½—1 m's dybde er et tydeligt fald i kaliumtallene.

Nedenfor er kaliumtallene i uvandet og vandet afdeling sammenstillet. Tallene fra 1955 er gennemsnit for de tre kaligødede forsøgsled.

Dybde, cm	1950 uvandet	1950 vandet	1955 uvandet	1955 vandet
0— 20	4.7	4.6	5.5	4.5
30— 50	2.3	2.6	2.7	2.5
50—100	1.8	2.2	1.5	1.4

Medens kaliumtallene i de to afdelinger på det nærmeste er lige store i 1950, er der i 1955 en tydelig forskel. Kaliumtallet i pløjelaget er i 1955 i gennemsnit en enhed lavere i de vandede end i de uvandede afdelinger. I de dybere jordlag er der kun tale om små forskelle.

Forskellen mellem uvandet og vandet afdeling må antages i hvert fald delvis at skyldes, at der i de vandede afdelinger er sket en større bortførsel af kali med afgroderne, som her har været betydelig større end i de uvandede afdelinger. Muligvis er der også i de vandede afdelinger tale om nedvaskning af kali. Man ville dog i dette tilfælde have forventet, at kaliumtallene viste stigende tendens i de dybere lag, men dette er ikke tilfældet.

Nedbør og vanding

Den månedlige nedbør i vækstperioden i forsøgsarene er meddelt i tabel 3, og til sammenligning er anført normalnedbøren for de pågældende måneder. Ingen af forsøgsårene kan karakteriseres som tørkeår, men der er selv i årene med stor nedbør næsten altid tale om så uregelmæssig fordeling, at der opstår mere eller mindre kortvarige perioder med vandmangel for planterne. På sandjord med en ringe vandholdende evne, som det anvendte forsøgsareal, kan selv en ret kortvarig tørkeperiode, hvis den indtræffer på et for planternes udvikling kritisk tidspunkt, få stor indflydelse på udbyttet.

I det følgende skal ganske summarisk nævnes lidt om nedbørsfordelingen i de enkelte år.

1950. Nedbøren var lille i maj og første halvdel af juni, hvilket bevirkede, at kornet ikke rigtig kunne skride igennem. I den resterende del af sommeren lå nedbøren over normalen. Der blev kun vandet i maj og juni.

Tabel 3. Nedbør ved Jyndevad i mm

	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Sept.	Sum april–sept.	Sum maj–juli	Sum maj–august
Normal.....	44	46	55	79	94	74	392	180	274
1950.....	55	26	50	112	122	148	513	188	310
1951.....	77	70	49	44	84	73	397	163	247
1952.....	44	64	81	76	128	139	532	221	349
1953.....	51	85	26	77	118	67	424	188	306
1954.....	40	36	61	158	157	151	603	255	412
1955.....	31	90	73	16	89	78	377	179	268
Gensn. 1950—55...	47	62	57	81	116	109	472	199	315

1951. Nedbøren i maj lå over normalen, men var meget ujævnt fordelt. Fra den 2. til den 28. maj faldt der således kun 6 mm. I juni, juli og august var nedbøren under normalen. Der blev vandet i alle fire sommermåneder.

1952. Nedbøren lå i alle månederne på højde med eller over normalen. En ujævn fordeling af nedbøren i maj og juli gav et par tørkeperioder, i hvilke der blev vandet.

1953. I april og maj lå nedbøren over normalen, men juni var fattig på nedbør. Ialt faldt der i juni 26 mm, som kom i månedens første halvdel. Fra den 18. juni til den 5. juli faldt der ingen regn, og i det tørre og blæsende vejr sattes væksten i stå hos korn og græs.

1954. I forårsmånederne lå nedbøren lidt under normalen og fordelingen var meget uregelmæssig. Fra den 4. maj til den 12. juni måltes således kun 12 mm, og dette gav tørkeskade på kornet, ligesom væksten på græsmarkerne gik i stå. I den resterende del af sommeren lå nedbøren over normalen, og kun en kortvarig tørkeperiode i begyndelsen af juli gav basis for vanding.

1955. Nedbøren i maj og juni lå over normalen, men fordelingen var ujævn. Fra den 20. maj til den 7. juni faldt der kun 3 mm. I juli lå nedbøren langt under normalen — 16 mm mod normalt 79. August gav næsten normal nedbør, men også her var fordelingen så uregelmæssig, at det blev nødvendig at vande græsmarkerne.

Tabel 4. Tilført vand til de enkelte afgrøder, mm

	April	Maj	Juni	Juli	Aug.	Ialt	Sum af nedbør og vanding i maj-juli
Havre 1950.....	—	15	20	—	—	35	223
» 1951.....	—	16	26	29	—	71	234
» 1952.....	—	21	—	20	—	41	262
» 1953.....	—	—	14	19	—	33	221
» 1954.....	—	40	20	25	—	85	340
» 1955.....	—	20	—	85	—	105	284
Gensn. 1950—55 .	—	19	13	30	—	62	261
Byg 1950.....	—	15	20	—	—	35	223
» 1951.....	—	14	22	25	—	61	224
» 1952.....	—	19	—	33	—	52	273
» 1953.....	—	—	32	17	—	49	237
» 1954.....	—	44	20	20	—	84	339
» 1955.....	—	—	20	65	—	85	264
Gensn. 1950—55 .	—	15	19	27	—	61	260
Rug 1950.....	—	15	20	—	—	35	223
» 1951.....	—	17	22	20	—	59	222
» 1952.....	—	19	—	—	—	19	240
» 1953.....	—	10	15	36	—	61	249
» 1954.....	10	50	—	—	—	60	315
» 1955.....	—	—	20	70	—	90	269
Gensn. 1950—55 .	2	19	13	21	—	54	253
Kløvergræs,							maj–august
1. år 1951.....	—	18	52	48	29	147	394
» 1952.....	—	21	—	36	—	57	406
» 1953.....	—	15	36	42	—	93	399
» 1954.....	—	65	60	35	—	160	572
» 1955.....	—	12	47	82	40	181	449
Gensn. 1951—55 .	—	26	39	49	14	128	444
Kløvergræs							
2. år 1952.....	—	22	19	34	—	75	424
» 1953.....	—	12	32	40	—	84	390
» 1954.....	—	65	35	35	—	135	547
» 1955.....	—	—	40	82	40	162	430
Gensn. 1952—55 .	—	25	32	48	10	115	448
Kålroer 1950.....	—	15	20	—	—	35	345
» 1951.....	—	—	—	61	28	89	336
» 1952.....	—	13	—	30	—	43	392
» 1953.....	—	—	32	34	22	88	394
» 1954.....	4	20	20	—	—	44	456
» 1955.....	—	—	—	70	20	90	358
Gensn. 1950—55 .	1	8	12	33	12	66	381

I tabel 4 er der givet en oversigt over de til de enkelte afgrøder i de forskellige måneder i forsøgsårene tilførte vandmængder.

Ved de enårige forsøg blev der vandet efter en fast plan, idet den månedlige nedbør blev suppleret op til følgende størrelser: maj til 60, juni til 80, juli til 100 og august til 120 mm. Månederne blev delt i tidøgns perioder, og et eventuelt overskud af nedbør i et tidøgn blev ikke overført til det næste.

Vandingen ved de her beskrevne forsøg er, som foran nævnt, sket efter skøn over jordens udtørring. En sammenligning mellem de to metoder viser, at der i flere måneder er blevet vandet noget mindre ved vanding efter skøn, end der skulle have været efter den faste plan. Dette skyldes sikkert, at medens man ved vanding efter plan altid supplerede op ved slutningen af en tidøgnsperiode, selv om det på dette tidspunkt var gråvejr eller småregnede, har man ved vanding efter skøn undladt vanding i sådanne perioder og derved muligvis nok i nogle perioder vandet lovlig lidt.

Vanding og udbytte

Havre. Der foreligger resultater fra seks forsøg med havre, idet der er gennemført et forsøg hvert år. Efter sædskifteplanen skal forfrugten til havren være en kløvergræsmark. Dette har også været tilfældet med undtagelse af 1951, hvor forfrugten var kartofler, idet sædskiftet først var helt gennemført i 1952. I de tre første år er der dyrket Ørnhavre, i de tre sidste Stålhavre.

Tabel 5. Det gennemsnitlige udbytte og merudbytte i havre

	Kerne, hkg pr. ha			Halm, hkg pr. ha		
	uvandet	vandet	merudbytte for vanding	uvandet	vandet	merudbytte for vanding
a. Fuldgødet	28.3	39.7	11.4	43.3	52.3	9.0
b. ÷ fosforsyre	27.6	37.5	9.9	42.7	49.2	6.5
c. ÷ kali	27.9	39.2	11.3	38.6	44.5	5.9
d. ÷ kvælstof	22.0	29.0	7.0	30.4	38.5	8.1

I tabel 5 er der givet en oversigt over udbyttet af kerne og halm. På de fuldgødede parceller er der opnået et merudbytte

for vanding på 11,4 hkg pr. ha, svarende til en udbytteforøgelse på 40 pct.

Udbyttet af de uvandede parceller har, som det fremgår af hovedtabel 1, varieret meget fra år til år afhængig af årets vejrlig. Ved forsøgets anlæg var marken i dårlig kultur, hvilket forklarer de meget lave udbyttetal, der dette år blev opnået i alle afgrøder også på de vandede parceller. Ser man bort fra 1950, er det på de fuldgødede og vandede parceller lykkedes at stabilisere udbytteniveauet mellem 40 og 45 hkg kerne pr. ha.

Merudbytte for vanding har på de fuldgødede parceller varieret mellem 4,3 (1950) og 20,4 (1953) hkg kerne pr. ha. Dette merudbytte omfatter imidlertid ikke blot udbytteforøgelsen ved vanding til havre, men også eftervirkningen af vandingen til kløvergræsmarken året forud. Noget tilsvarende gælder også for de andre afgrøder. Ved forsøgene her er det ikke muligt at adskille denne eftervirkning efter vandingen fra virkningen af den i forsøgsåret tilførte vandmængde.

En sammenligning mellem de for vandingen opnåede merudbytter af kerne ved de forskellige gødskninger — tabel 5 — viser, at det største merudbytte er opnået, hvor udbyttet ligger højest. De ikke kvælstofgødede parceller — forsøgsled d — ligger lavest med udbytte, og her er også det for vanding opnåede merudbytte lavest — 7,0 hkg mod ca. 11 hkg hos de tre andre forsøgsled. Der er således en tydelig positiv vekselvirkning mellem vanding og gødskning.

Halmudbyttet er også forøget ved vandingen. Merudbyttet er her stærkt afhængig af tidspunktet for tørkeperioden. Ved en sent indtrædende tørke, som i 1955, er påvirkningen af halmudbyttet forholdsvis ringe. I gennemsnit af de seks forsøgsår er halmudbyttet på de fuldgødede parceller ved vanding blevet forøget med 9,0 hkg pr. ha, svarende til en udbytteforøgelse på 20 pct.

Kerneprocenten — udbyttet af kerne i procent af hele afgrøden — er i gennemsnit af forsøgene forøget ved vandingen — tabel 6. I 1955, hvor vanding under tørken i juli gav et stort merudbytte af kerne, men et væsentlig mindre merudbytte af halm, er der tale om en betydelig forøgelse, idet kerneprocenten på de fuldgødede parceller var 33,3 og 43,6 henholdsvis uden og

Tabel 6. Kerneprocent, kornvægt, rumvægt og kvælstofindhold i havre

	a fuldgødet	b ÷ fosforsyre	c ÷ kali	d ÷ kvælstof
Kerneprocent, uvandet	39.5	39.3	42.0	42.0
» , vandet	43.2	43.3	46.8	43.0
Kornvægt[1], uvandet	29.0	27.8	28.4	30.4
» , vandet	33.3	33.3	33.6	34.8
Rumvægt[2], uvandet	451	449	454	489
» , vandet	503	499	491	513
% N i tørstof, kerne, uvandet	2.07	2.08	2.04	1.63
% N » » , vandet	1.84	1.82	1.80	1.66
% N i tørstof, halm, uvandet	0.63	0.62	0.57	0.53
% N » » , vandet	0.55	0.50	0.49	0.39
kg råprotein pr. ha[3], uvandet	455	445	439	275
» » » » , vandet	541	493	490	335

1. mg pr. korn; de anførte tal er gennemsnit for 4 år (÷1950 og 1952).
2. g pr. liter; de anførte tal er gennemsnit for 5 år (÷1950).
3. kg råprotein i kerne + halm.

med vanding, hvorimod vanding under forsommertørken i 1954 gav en næsten ligelig forøgelse af kerne- og halmudbyttet og dermed en uændret kerneprocent.

I gennemsnit af forsøgene er kornvægten forøget ved vandingen, som det ses i tabel 6. Det gælder også her, at tidspunktet for tørkeperioden og dermed vandingen er af afgørende betydning. Ved vanding tidlig i vækstperioden, som f. eks. i 1954, kan kun ca. 10 pct. af merudbyttet for vandingen tilskrives en forøgelse af kornvægten og de resterende 90 pct. skyldes følgelig en forøgelse af antal aks og antal kerner pr. aks. Ved vanding sent i vækstperioden, som f. eks. i 1955, er mulighederne for påvirkning af antal aks og antal kerner pr. aks meget begrænsede, og merudbyttet for vanding vil i væsentlig grad bero på en forøgelse af kernestørrelsen. I 1955 kan da også ca. 60 pct. af merudbyttet for vanding tilskrives forøgelsen i kornvægten, og i 1953, hvor tørkeperioden faldt i sidste halvdel i juni, er det tilsvarende procenttal ca. 26. Rumvægten er ligeledes — tabel 6 — blevet forøget en del ved vandingen.

Der er udført kvælstofbestemmelse i kerne og halm, og på grundlag af disse analyser er udbyttet af råprotein beregnet. Det procentiske kvælstofindhold i afgrøden er lavest i de vandede afdelinger — tabel 6 — men de store merudbytter, der er opnået af kerne og halm, medfører, at også udbyttet af råprotein er forøget ved vandingen. På de fuldgødede parceller er udbyttet af råprotein ved vandingen i gennemsnit forøget med 78 og 8 kg pr. ha i henholdsvis kerne og halm, svarende til en forøgelse i samlet afgrøde på 19 pct.

B y g. Der foreligger resultater fra 6 forsøg med byg, et forsøg fra hvert år. Forfrugten har med undtagelse af det første år, hvor forfrugten var kartofler, været kålroer. I de tre første år er der dyrket Majabyg, i de tre sidste Ymerbyg.

Tabel 7. Det gennemsnitlige udbytte og merudbytte i byg

	Kerne, hkg pr. ha			Halm, hkg pr. ha		
	uvandet	vandet	merudbytte for vanding	uvandet	vandet	merudbytte for vanding
a. Fuldgødet.....	24.3	31.9	7.6	26.1	33.9	7.8
b. ÷fosforsyre....	23.3	31.1	7.8	26.3	31.5	5.2
c. ÷kali.....	23.2	30.1	6.9	24.1	29.3	5.2
d. ÷kvælstof.....	16.4	19.8	3.4	17.0	24.7	7.7

I tabel 7 er der givet en oversigt over udbyttet af kerne og halm. Det fremgår heraf, at der også i byg er betydelige merudbytter for vanding. På de fuldgødede parceller er der i merudbytte opnået 7,6 hkg kerne og 7,8 hkg halm pr. ha svarende til udbytteforøgelser på henholdsvis 31 og 30 pct.

Som foran nævnt var arealet i dårlig kultur ved forsøgets anlæg i 1950, hvilket begrunder, at udbyttetallene i dette år, som det ses i hovedtabellen, var meget lave. I de følgende år er udbyttet på de fuldgødede og vandede parceller stabiliseret mellem 33 og 37 hkg kerne pr. ha. Udbytteniveauet er således en del lavere end for havren. Som årsag hertil må nævnes, at byggen på grund af udlægget kun er tilført 200 kg kalksalpeter pr. ha, samt forsøgsarealets for bygdyrkning ikke helt tilfredsstillende kalktilstand, der er omtalt foran.

Merudbyttet for vanding har på de fuldgødede parceller varieret fra 0,9 (1951) til 15,0 hkg kerne pr. ha, som er opnået i 1954, hvor forsommertørken i maj virkede stærkt nedsættende på udbyttet af de uvandede parceller.

Det største merudbytte af kerne for vanding er, i overensstemmelse med hvad der var tilfældet i havre, opnået i de forsøgsled, hvor udbyttet er højest. Det ikke kvælstofgødede forsøgsled — »d« — har såvel givet det laveste udbytte som det laveste merudbytte for vanding.

I byg er merudbyttet af kerne og halm for vanding af samme størrelsesorden. Det må imidlertid erindres, at der her i udbyttetallene for halm indgår en del kløvergræs. I gennemsnit af forsøgene er der også i byg tale om en forøgelse af kornvægt og rumvægt, tabel 8.

Tabel 8. Kerneprocent, kornvægt, rumvægt og kvælstofindhold i byg

	a fuldgødet	b ÷ fosforsyre	c ÷ kali	d ÷ kvælstof
Kerneprocent, uvandet	48.2	47.0	49.0	49.1
» , vandet	48.4	49.7	50.7	44.5
Kornvægt[1], uvandet	36.8	36.8	36.2	37.3
» , vandet	43.7	42.3	42.1	40.8
Rumvægt[2], uvandet	636	632	629	631
» , vandet	685	682	680	670
% N i tørstof, kerne, uvandet	1.64	1.64	1.65	1.45
% N » » , vandet	1.45	1.43	1.45	1.32
% N i tørstof, halm, uvandet	0.53	0.58	0.57	0.64
% N » » , vandet	0.52	0.54	0.49	0.75
kg råprotein pr. ha[3], uvandet	285	284	277	184
» » » » , vandet	339	327	308	237

1. mg pr. korn, de anførte tal er gennemsnit for 4 år (÷1950 og 1952).
2. g pr. liter, de anførte tal er gennemsnit for 5 år (÷1950).
3. kg råprotein i kerne + halm.

Det procentiske indhold af kvælstof i afgrøden er lavest i de vandede afdelinger, tabel 8. Det forøgede udbytte af kerne og halm medfører dog, at også udbyttet af råprotein er forøget ved vandingen. På de fuldgødede parceller er der i gennemsnit

opnået et merudbytte på 34 og 20 kg råprotein pr. ha i henholdsvis kerne og halm svarende til en forøgelse i den samlede afgrøde på 19 pct.

Rug. Der foreligger også her resultater fra et forsøg hvert år, ialt 6 forsøg. I 1950 var forfrugten kløvergræs, men har i de andre år været havre i overensstemmelse med sædskifteplanen. Med undtagelse af 1953, hvor der blev anvendt Kongsrug, er der dyrket Petkusrug.

Tabel 9. Det gennemsnitlige udbytte og merudbytte i rug

	Kerne, hkg pr. ha			Halm, hkg pr. ha		
	uvandet	vandet	merudbytte f. vanding	uvandet	vandet	merudbytte f. vanding
a. Fuldgødet.....	27.7	33.5	5.8	49.0	57.2	8.2
b. ÷fosforsyre....	27.2	33.3	6.1	48.0	55.0	7.0
c. ÷kali.....	27.9	31.4	3.5	47.6	51.9	4.3
d. ÷kvælstof.....	17.6	18.4	0.8	27.9	30.1	2.2

Udbyttet af kerne og halm er meddelt i tabel 9. Det fremgår heraf, at der også i rug er opnået pæne merudbytter for vanding. På de fuldgødede parceller er udbyttet blevet forøget med 5,8 hkg kerne og 8,2 hkg halm svarende til udbytteforogelser på henholdsvis 21 og 17 procent.

I 1950 er udbyttet også lavt for rugen, men i de følgende år er det lykkedes at stabilisere kerneudbyttet på de fuldgødede og vandede parceller mellem 32 og 39 hkg pr. ha.

Merudbyttet for vanding på de fuldgødede parceller varierer fra 0,2 hkg kerne i 1952, hvor der kun blev tilført 19 mm vand, til 14,6 hkg kerne pr. ha i 1953, hvor der blev tilført 61 mm. I 1955 er der i merudbytte for vanding kun opnået 3,7 hkg kerne, medens det tilsvarende tal for henholdsvis havre og byg er 17,4 og 10,5 hkg kerne. Forsøgene antyder således, at rugen ikke er særlig følsom over for en tørkeperiode sidst i vækstperioden. For vandingen under forsommertørken i 1954 er der derimod opnået et stort merudbytte på 12,1 hkg kerne. I 1953, hvor tørkeperioden også faldt ret tidligt, er der, som nævnt ovenfor, ligeledes opnået et stort merudbytte.

Tabel 10. Kerneprocent, kornvægt, rumvægt og kvælstofindhold i rug

	a fuldgødet	b ÷ fosforsyre	c ÷ kali	d ÷ kvælstof
Kerneprocent, uvandet	36.1	36.2	37.0	38.7
» , vandet	36.9	37.7	37.7	37.9
Kornvægt[1], uvandet	24.7	24.6	25.0	26.8
» , vandet	27.5	27.8	25.6	28.0
Rumvægt[2], uvandet	659	658	654	680
» , vandet	687	686	670	696
% N i tørstof, kerne, uvandet	1.62	1.65	1.60	1.53
% N » » , vandet	1.48	1.49	1.46	1.52
% N i tørstof, halm, uvandet	0.42	0.45	0.43	0.42
% N » » , vandet	0.44	0.42	0.41	0.44
kg råprotein pr. ha[3], uvandet	348	353	346	205
kg » » » , vandet	398	387	356	220

1. mg pr. korn, de anførte tal er gennemsnit for 4 år (÷1950 og 1952).
2. g pr. liter, de anførte tal er gennemsnit for 5 år (÷1950).
3. kg råprotein i kerne + halm.

Ogsa i rug er der en positiv vekselvirkning mellem vanding og gødskning — tabel 9. Det ikke kvælstofgødede forsøgsled ligger væsentlig under de tre andre forsøgsled i udbytte, og her er også det for vandingen opnåede merudbytte lavest.

Halmudbyttet er i de fleste år kun lidt påvirket af vandingen. Kun i 1951 og især i 1954 er der betydelige merudbytter. Som det fremgår af tabel 10 er såvel kornvægt som rumvægt blevet forøget ved vandingen.

Det procentiske indhold af kvælstof i kernen er lavest i de vandede afdelinger, hvorimod det procentiske indhold i halmen i gennemsnit er upåvirket af vandingen. På de fuldgødede parceller er der i gennemsnit opnået et merudbytte på 26 og 24 kg råprotein pr. ha i henholdsvis kerne og halm svarende til en forøgelse i den samlede afgrøde på 14 pct.

Kløvergræs. Der foreligger resultater fra 5 forsøg med 1. års og 4 forsøg med 2. års kløvergræs, idet det første udlæg blev foretaget i 1950, og der er derefter anlagt et forsøg hvert år. Den anvendte frøblanding har med mindre variationer fra år til år været følgende: 6 kg halvsildig rødkløver, 8 kg hvid-

kløver, 2 kg timothe, 4 kg alm. rajgræs, tidlig og 4 kg alm. rajgræs, sildig.

De anvendte gødningsmængder har i overensstemmelse med den foran meddelte gødningsplan været 0 kg kvælstof, 600 kg superfosfat og 600 kg 40 pct. kaligødning pr. ha. Den ret store kalimængde er af forsigtighedsgrunde udbragt ad to gange med halvdelen i det tidlige forår og halvdelen i juli. Der er hvert år taget to slæt.

Tabel 11. Det gennemsnitlige udbytte og merudbytte af grønt og tørstof i 1. og 2. års kløvergræs

	Grønmasse, hkg pr. ha			Tørstof, hkg pr. ha		
	uvandet	vandet	merudbytte f. vanding	uvandet	vandet	merudbytte f. vanding
			1. års kløvergræs.			
a. Fuldgødet[1]	225	451	226	50.0	82.0	32.0
b. ÷fosforsyre....	228	416	188	50.3	77.9	27.6
c. ÷kali.....	201	367	166	47.6	74.8	27.2
d. ÷kvælstof.....	266	469	203	54.3	83.9	29.6
			2. års kløvergræs.			
a. Fuldgødet[1]	143	255	112	33.5	55.4	21.9
b. ÷fosforsyre....	150	236	86	35.1	52.5	17.4
c. ÷kali.....	120	177	57	31.3	44.1	12.8
d. ÷kvælstof.....	148	228	80	35.7	50.8	15.1

1. Der er ikke tilført kvælstof.

I tabel 11 er der givet en oversigt over udbyttet af grønt og tørstof. Det fremgår deraf, at der er opnået meget store merudbytter for vanding. I 1. års markerne er der saledes på de fuldgødede parceller i merudbytte høstet 226 hkg grønt og 32.0 hkg tørstof pr. ha svarende til henholdsvis 100 og 64 pct. forøgelse af udbyttet. Også i 2. års markerne er der opnået betydelige merudbytter for vanding, men udbytteniveauet ligger her en del lavere. I gennemsnit af de fire forsøg er der på de fuldgødede parceller i merudbytte høstet 112 hkg grønt og 21,9 hkg tørstof svarende til udbytteforøgelser på henholdsvis 78 og 65 pct.

Som det fremgår af tallene, er merudbyttet af tørstof forholdsvis mindre end merudbyttet af grønmasse. Dette skyldes, at det procentiske vandindhold i afgrøden har været højest på de

vandede parceller, hvilket delvis beror på, at afgrøden her har været mere yppig og saftspændt og delvis på den ved vandingen ændrede botaniske sammensætning af afgrøden. Forsøgene viser, at vandingen begunstiger bælgplanterne på græssernes bekostning. som det ses af nedenstående opstilling, der viser de gennemsnitlige resultater af de botaniske analyser, som er udført i forbindelse med de enkelte slæt.

Procent kløver i afgrøden

	1. års kløvergræs		2. års kløvergræs	
	uvandet	vandet	uvandet	vandet
a. Fuldgødet	47	66	22	42
b. ÷ fosforsyre	44	60	23	39
c. ÷ kali	41	61	18	33
d. ÷ kvælstof	43	66	18	39

Vandingen har bevirket en stigning i afgrødens kløverindhold på ca. 20 pct. Dette har bidraget til at forøge afgrødens vandindhold. Samtidig har det medført, at det procentiske indhold af kvælstof er blevet forøget, tabel 12.

Tabel 12. Procent kvælstof i tørstof og udbytte af råprotein i 1. og 2. års kløvergræs

	a fuldgødet	b ÷ fosforsyre	c ÷ kali	d ÷ kvælstof
		1. års kløvergræs		
% N i tørstof, 1. slet, uvandet	2.08	2.01	1.99	2.40
% N » » , vandet	2.35	2.41	2.47	2.62
% N i tørstof, 2. slet, uvandet	2.63	2.71	2.78	2.72
% N » » , vandet	2.79	2.72	2.90	2.80
kg råprotein pr. ha, uvandet	688	682	669	844
kg » » » , vandet	1293	1233	1228	1412
		2. års kløvergræs		
% N i tørstof, 1. slet, uvandet	1.89	1.88	1.79	1.93
% N » » , vandet	1.90	1.82	1.72	1.89
% N i tørstof, 2. slet, uvandet	2.21	2.24	2.05	2.10
% N » » , vandet	2.55	2.52	2.36	2.54
kg råprotein pr. ha, uvandet	411	431	362	439
kg » » » , vandet	745	679	530	677

Udbyttet af råprotein er forøget stærkt ved vandingen. I henholdsvis 1. og 2. års markerne er der på de fuldgødede parceller opnået 605 og 334 kg råprotein pr. ha i merudbytte svarende til henholdsvis 88 og 81 procent udbytteforøgelse.

Vandingen har i betydelig udstrækning stabiliseret udbyttet, som det fremgår af hovedtabel 2, hvor resultaterne fra de enkelte slæt er anført. I 1954 er udbyttet lavt også i de vandede afdelinger. Dette skyldes, at udlægget var stærkt skadet af vinterens barfrost. I 2. års marken var udlægget også en del skadet af frost i 1952.

Bortset fra disse år er udbyttet på de fuldgødede og vandede parceller i 1. års marken stabiliseret mellem 463 og 518 hkg grønt pr. ha, medens de tilsvarende tal fra de uvandede afdelinger er 138 og 294 hkg. Det er imidlertid ikke blot årsvariationen, som er blevet formindsket ved vandingen, men udbyttefordelingen i vækstperioden er også blevet stabiliseret. Nedenfor er for de fuldgødede parceller i 1. års marken anført udbyttets procentiske fordeling på 1. og 2. slæt i de enkelte år.

Udbyttets procentiske fordeling på 1. og 2. slæt.

	Uvandet		Vandet	
	1. slæt	2. slæt	1. slæt	2. slæt
1951	75	25	61	39
1952	86	14	72	28
1953	86	14	64	36
1954	26	74	56	44
1955	92	8	61	39

Det ses, at svingningerne i udbyttefordelingen er mindre i de vandede afdelinger end i de uvandede. I 1955 medførte tørken i juli, at udbyttet i 2. slæt i den uvandede afdeling blev meget dårligt, hvorimod udbyttet var af normal størrelse i den vandede afdeling.

De to ovenfor behandlede forhold, udbyttesikkerheden fra år til år og den mere stabile fordeling af udbyttet i vækstperioden, bør medtages ved en vurdering af fordelene ved vanding til græsmarker.

Ved vurderingen af de opnåede merudbytter må det erindres, at disse ikke alene skyldes vandingen til græsmarkerne. Der indgår også en eftervirkning fra vandingen til udlægsmarkerne. På

de lette sandjorder kan en selv ret kortvarig tørkeperiode virke stærkt ødelæggende på kløverbestanden i udlægsåret. Det kan således nævnes, at julitørken i 1955 virkede meget stærkt reducerende på især kløverbestanden i den uvandede afdeling, hvorimod kloverbestanden var fuldt tilfredsstillende i den vandede afdeling.

Som foran nævnt er der ikke tilført kvælstof til kløvergræsmarkerne. Forsøgsleddene »a« (fuldgødet) og »d« (÷ kvælstof) har således i disse år været gødet ens. Som det ses i tabel 11, har forsøgsled »d« i 1. brugsår givet det højeste udbytte.

Udbytteforskellen mellem de to forsøgsled kan formodentlig i alt væsentlig føres tilbage til dæksædens forskellige udvikling i udlægsåret. I det fuldgødede forsøgsled har dækafgrøden været betydeligt kraftigere udviklet end i det ikke kvælstofgødede forsøgsled. Udbytteforskellen mellem de to forsøgsled i 1. års marken er størst i den uvandede afdeling, i hvilken forsøgsled d ligger 4,3 hkg over forsøgsled a i tørstofudbytte, hvorimod det tilsvarende tal for den vandede afdeling er 1,9 hkg tørstof. Dette kan umiddelbart virke overraskende, da dæksædens udvikling netop har været kraftigst i den vandede afdeling, men skyldes formodentlig, at den kraftigere dæksæds uheldige indvirkning på udlægget ikke så meget er sket gennem beskygning og konkurrence om næringsstoffer som gennem en konkurrence om det tilgængelige vand. I 1955 var dæksædens udvikling i den uvandede afdeling ikke særlig kraftig, og der var ikke antydning af lejesæd. Efter høst var det dog meget tydeligt at iagttage, at det i den uvandede afdeling kun var på de ikke kvælstofgødede parceller — forsøgsled d — at udlægskløveren blot i nogen omfang havde overlevet tørken i juli. Det er nærliggende at antage, at årsagen hertil har været, at vandkonkurrencen på disse parceller har været mindre stærk på grund af den svagere dæksæd. I 2. års marken er forskellen mellem de to forsøgsled i det væsentlige udjævnet i den uvandede afdeling, og forholdet mellem forsøgsleddene er endog vendt om i den vandede afdeling. Dette skyldes formodentlig den kraftige reduktion af kløverbestanden fra 1. til 2. års marken. I 2. brugsår er udbyttet med den anvendte brugsmåde med kun to slæt i væsentlig grad baseret på græsserne. Som følge heraf vil sædskiftet også nu blive ændret, idet

2. års græsmarken erstattes med en kartoffelafgrøde. Samtidig vil der i en af forsøgsstationens hvidkløvergræsmarker blive anlagt et vandingsforsøg med forskellig antal slæt.

Det ikke kaligødede forsøgsled — »c« — ligger lavest i udbytte. Som omtalt foran er kaliumtallet i dette forsøgsled faldet stærkt i løbet af forsøgsperioden, og der optræder også nu tydelige kalimangelsymptomer på kløverplanterne i disse parceller.

Kålroer. Der er gennemført 6 forsøg med kålroer, et forsøg hvert år. Til kålroer er hele marken blevet gødet med 30 t staldgødning og 12 t ajle pr. ha og derudover er de enkelte forsøgsled i gødningsforsøget blevet gødet i overensstemmelse med gødningsplanen.

Tabel 13. Det gennemsnitlige udbytte og merudbytte i kålroer

	Uvandet	Vandet	Merudbytte f. vanding	Uvandet	Vandet	Merudbytte f. vanding
	Rod, hkg pr. ha			Tørstof i rod, hkg pr. ha		
a. Fuldgødet.....	859	895	36	93.0	95.1	2.1
b. ÷fosforsyre....	869	929	60	93.6	100.4	6.8
c. ÷kali.....	829	905	76	90.6	98.9	8.3
d. ÷kvælstof.....	733	736	3	82.4	83.2	0.8
	Top, hkg pr. ha			Tørstof i top, hkg pr. ha		
a. Fuldgødet.....	78	83	5	10.4	11.3	0.9
b. ÷fosforsyre....	72	80	8	9.6	10.8	1.2
c. ÷kali.....	77	83	6	10.7	11.5	0.8
d. ÷kvælstof.....	49	48	÷1	6.8	6.7	0.1

I tabel 13 er der givet en oversigt over udbyttet af rod og top. På de fuldgødede parceller i de uvandede afdelinger er der høstet 103.4 hkg tørstof i rod + top. Det tilsvarende tal fra de vandede afdelinger er 106.4 hkg tørstof. Det opnåede merudbytte er følgelig 3,0 hkg tørstof svarende til en udbytteforøgelse på 3 pct. Det er således et meget beskedent merudbytte, der er opnået i gennemsnit af forsøgene. Resultaterne fra de enkelte år er samlede i hovedtabel 3. Det fremgår heraf, at merudbyttet for vanding har været positivt i 1951, 1953 og 1955 men negativt i 1950, 1952 og 1954. Den foran givne oversigt over vandingen i de enkelte måneder, tabel 4, viser, at de tre år med negative merudbytter falder sammen med de år, hvor der er vandet tidlig

i vækstperioden, hvorimod der i årene med positive merudbytter er vandet sent i vækstperioden. Forsøgsresultaterne og erfaringerne hidtil viser, at en tørkeperiode i forsommeren sjældent får varig indflydelse på udbyttet i roemarken. Roerne er forbavsende hurtig i stand til at overvinde følgerne af en selv ret kraftig tørke. Sandsynligvis er der også ved vanding tidlig i vækstperioden, hvor roernes rodnet endnu er ret overfladisk, en ikke ubetydelig risiko for at nedvaske nitrat. Dette spørgsmål agtes nærmere belyst i de kommende år ved bestemmelse af nitratindholdet i jorden i forskellige dybder vækstperioden igennem. Ved en sent indtrædende tørke, kan der også til kålroer opnås et betydeligt merudbytte for vanding. I 1955 er der således på de fuldgødede parceller i rod + top opnået en forøgelse på 24,1 hkg tørstof pr. ha.

Tabel 14. Procent kvælstof i tørstof og udbytte af råprotein i kålroer

	a fuldgødet	b ÷ fosforsyre	c ÷ kali	d ÷ kvælstof
% N i tørstof, rod, uvandet	1.79	1.87	1.75	1.28
% N » » , vandet	1.57	1.59	1.55	1.23
% N i tørstof, top, uvandet	3.06	3.22	3.29	3.04
% N » » , vandet	3.09	3.07	3.13	3.10
kg råprotein pr. ha[1], uvandet	1237	1286	1212	786
kg » » » , vandet	1149	1102	1176	755

1. Råprotein i rod + top.

Det procentiske indhold af kvælstof er lavest i de vandede afdelinger, tabel 14, og udbyttet af råprotein er også blevet reduceret ved vanding. I toppen er der dog i gennemsnit opnået et lille merudbytte af råprotein. På de fuldgødede parceller er udbyttet af råprotein i roden i gennemsnit formindsket med 107 kg og i toppen forøget med 19 kg, hvilket giver en reduktion i det samlede udbytte på 88 kg råprotein pr. ha.

Gødskning og udbytte

Som foran nævnt er der såvel i uvandet som vandet afdeling af de enkelte marker anlagt et gødningsforsøg med fire forsøgs-

led. Under omtalen af vandingsforsøgene er der ved de enkelte afgrøder også meddelt udbyttetallene for de enkelte forsøgsled i gødningsforsøget.

Tabel 15. Det gennemsnitlige merudbytte for kvælstof, fosforsyre og kali i uvandet og vandet afdeling til havre, byg og rug

	Havre		Byg		Rug	
	uvandet	vandet	uvandet	vandet	uvandet	vandet
	hkg kerne pr. ha					
Kalksalpeter[1]	6.3	10.7	7.9	12.1	10.1	15.1
200 kg superfosfat.....	0.7	2.2	1.0	0.8	0.5	0.2
200 kg 40 % kaligødn..	0.4	0.5	1.1	1.8	÷0.2	2.1
	hkg halm pr. ha					
Kalksalpeter[1]	12.9	13.8	9.1	9.2	21.1	27.1
200 kg superfosfat.....	0.6	3.1	÷0.2	2.4	1.0	2.2
200 kg 40 % kaligødn..	4.7	7.8	2.0	4.6	1.4	5.3

1. Havre: 300 kg, byg: 200 kg og rug: 400 kg pr. ha.

I tabel 15 er der givet en oversigt over det gennemsnitlige merudbytte af kerne og halm, der er opnaet for henholdsvis kalksalpeter, superfosfat og kali. Det fremgar af tabellen, at merudbyttet for de anvendte mængder kalksalpeter er stort i såvel havre som i byg og rug. Merudbyttet for kvælstof til havre må ses i relation til, at forfrugten har været kløvergræs, hvilket har medført, at udbyttet også på de ikke kvælstofgødede parceller i nogle af årene har ligget højt.

For tilførsel af 200 kg superfosfat er der kun opnået små merudbytter. I gennemsnit af de ialt 18 forsøg i korn er der pr. ha i merudbytte opnået 0.7 og 1.1 hkg kerne og 0.5 og 2.6 hkg halm i henholdsvis uvandet og vandet.

Tilførsel af 200 kg kaligødning har ligeledes kun givet lille virkning. I gennemsnit af de 18 kornforsøg er der pr. ha en forøgelse af udbyttet i henholdsvis uvandet og vandet afdeling på 0,4 og 1,5 hkg kerne og 2,7 og 5,9 hkg halm.

De største merudbytter for tilført gødning er i gennemsnit af alle kornforsøgene opnået i de vandede afdelinger. Der er således, som også omtalt foran under vandingsforsøgene, en positiv vekselvirkning mellem vanding og gødskning.

Tabel 16. Det gennemsnitlige merudbytte for »kvælstof«, forforsyre og kali i uvandet og vandet afdeling til 1. og 2. års kløvergræs

	Grønmasse, hkg/ha		Tørstof, hkg/ha		Råprotein, kg /ha	
	uvandet	vandet	uvandet	vandet	uvandet	vandet
	1. års kløvergræs					
»Kalksalpeter«[1]	÷41	÷18	÷4.3	÷1.9	÷156	÷119
600 kg superfosfat.....	÷ 3	35	÷0.3	4.1	6	60
600 kg 40 % kaligødn..	24	84	2.4	7.2	19	65
	2. års kløvergræs					
»Kalksalpeter«[1]	÷ 5	27	÷2.2	4.6	÷28	68
600 kg superfosfat.....	÷ 7	19	÷1.6	2.9	÷20	66
600 kg 40 % kaligødn..	23	78	2.2	11.3	49	215

1. Der er ikke givet salpeter til kløvergræs. De anførte tal refererer til eftervirkningen af salpeteret givet til udlægsafgrøden.

I tabel 16 er der givet en oversigt over de opnåede merudbytter for tilført gødning til kløvergræsmarkerne. Den negative eftervirkning af kalksalpeter givet til dæksæden er omtalt foran under vandingsforsøgene.

For tilførsel af 600 kg superfosfat er der i gennemsnit af forsøgene intet merudbytte opnået i de uvandede afdelinger. I de vandede afdelinger er der opnået et lille merudbytte.

Tilførsel af 600 kg kaligødning har fremkaldt en stigning i udbyttet. I gennemsnit af alle forsøgene udgør forøgelsen af udbyttet i henholdsvis uvandet og vandet afdeling 2,3 og 9,3 hkg tørstof og henholdsvis 34 og 140 kg råprotein pr. ha. Også her er de største merudbytter følgelig opnået i de vandede afdelinger.

I tabel 17 er der givet en oversigt over de opnåede merudbytter for tilført gødning til kålroer. Det må her erindres, at hele

Tabel 17. Det gennemsnitlige merudbytte for kvælstof, fosforsyre og kali i uvandet og vandet afdeling til kålroer

	hkg tørstof i rod		hkg tørstof i top	
	uvandet	vandet	uvandet	vandet
800 kg kalksalpeter.....	10.6	11.9	3.6	4.6
400 » superfosfat.....	÷0.6	÷5.3	0.8	0.5
400 » 40 % kaligødning.....	2.4	÷3.8	÷0.3	÷0.2

marken til kålroer er blevet grundgødet med 30 tons staldgødning og 12 tons ajle pr. ha, og at vandingen ikke i gennemsnit af forsøgene har influeret nævneværdigt på udbyttet.

800 kg kalksalpeter har i gennemsnit af de 6 forsøg givet et merudbytte på 14.2 og 16.5 hkg tørstof pr. ha i rod + top i henholdsvis uvandet og vandet afdeling.

For tilførsel af superfosfat er der intet merudbytte opnået. I de vandede afdelinger er der endog tale om en udbyttenedgang.

Tilførsel af 400 kg kaligødning har i de uvandede afdelinger givet et lille positivt merudbytte på 2,1 hkg tørstof, men i de vandede afdelinger et negativt merudbytte på 4.0 hkg tørstof. Der kan ikke umiddelbart gives en forklaring på disse negative merudbytter.

Oversigt

Ved statens forsøgsstation ved St. Jyndevad blev der i 1950 på et areal bestående af meget let sandjord med ringe vandholdende evne anlagt et kombineret vandings- og gødningsforsøg. Vandingsforsøget omfatter kun to afdelinger: uvandet og vandet. Den valgte plan gør vandingen teknisk lettere gennemførlig, men medfører, at en eventuel forekommende jordvariation mellem de to afdelinger vil blive koblet til virkningen af vandingen. Gødningsforsøget har følgende fire led: 1) Fuldgødet, 2) ÷ fosforsyre, 3) ÷ kali og 4) ÷ kvælstof. Forsøget, der er fastliggende, er indlagt i et 6 marks sædskifte. Der er således forsøg i alle afgrøder hvert år. I beretningen er der redegjort for resultatet af de første 6 års forsøg.

Nedenfor er der givet en oversigt over det gennemsnitlige udbytte af de enkelte afgrøder på de fuldgødede parceller.

Afgrøde	Antal forsøg	mm vand tilført	Udbytte i 100 f.e. pr. ha		
			uvandet	vandet	merudbytte
Havre	6	62	34.4	46.1	11.7
Byg	6	61	30.8	40.4	9.6
Rug	6	54	37.4	44.9	7.5
1. års kløvergræs	5	128	41.7	68.3	26.6
2. års kløvergræs	4	114	27.9	46.1	18.2
Kålroer	6	66	90.8	93.3	2.5
Gennemsnit		81	43.8	56.5	12.7

Der er opnaet et betydeligt merudbytte for vanding i korn. Det største merudbytte er opnået i havre, men i dette merudbytte indgår også en eftervirkning efter vandingen til kløvergræsmarken året forud. Merudbyttet varierer meget fra år til år. Selv en ret kortvarig tørkeperiode kan, hvis den indtræffer på et for planternes udvikling kritisk tidspunkt, få stor indflydelse på udbyttet. Forsøgene antyder, at det ikke er på de samme tidspunkter, de tre anvendte kornarter er særlig følsomme over for en tørkeperiode. Ved vanding er det lykkedes i betydelig grad at stabilisere udbyttet i kornmarken.

I kløvergræsmarkerne er der i alle årene opnået et endog meget betydeligt merudbytte for vanding. I merudbyttet indgår her en eftervirkning efter vandingen til udlægsmarken. På de lette sandjorder kan en tørkeperiode virke stærkt ødelæggende på især kløverbestanden i udlægsåret. Vanding begunstiger bælgplanterne på græssernes bekostning og forøger derved afgrødens indhold af protein. Variationen i udbyttet fra år til år formindskes ved vanding, og udbyttefordelingen i vækstperioden stabiliseres.

Vanding til kålroer har i gennemsnit af forsøgene kun givet et lille merudbytte, men dette gennemsnit dækker over store variationer. Forsøgene viser, at en tørkeperiode tidlig i vækstperioden som oftest ikke får større indflydelse på udbyttet og at vanding på dette tidspunkt ofte giver udbyttenedgang muligvis forårsaget af en nitratnedvaskning. Vanding under tørke senere i vækstperioden kan give et betydelig merudbytte.

Som foran nævnt indgår der i merudbyttet ved de enkelte afgrøder i flere tilfælde også en eftervirkning fra vandingen året forud. Der er derfor nederst i ovenstående opstilling beregnet gennemsnit af alle afgrøderne. I gennemsnit er der opnået 1270 f. e. pr. ha i merudbytte for 81 mm vand.

De tilførte gødningsmængder til de enkelte afgrøder fremgår af gødningsplanen side 622.

Omstående er der givet en oversigt over de opnaede merudbytter.

For kvælstof er der opnået et betydeligt merudbytte såvel i korn som kålroer. Der er ikke givet kvælstof til græsmarkerne, og de anførte merudbyttetal for kvælstof referer til virkningen

Merudbytte for tilført gødning i 100 f. e. pr ha og år

	Salpeter		Superfosfat		Kali	
	uvandet	vandet	uvandet	vandet	uvandet	vandet
Havre	8.5	12.4	0.7	2.5	1.5	2.4
Byg	10.1	14.4	0.9	1.4	1.6	2.9
Rug	14.3	20.5	0.7	0.7	0	3.2
1. års kløvergræs	÷3.5	÷1.6	÷0.2	3.4	2.1	6.0
2. års kløvergræs	÷1.8	3.8	÷1.4	2.5	1.7	9.4
Kålroer	11.8	13.6	÷0.1	÷4.5	2.1	÷3.5

af salpeteret givet til udlægsafgrøden. De største udbytteforøgelser for kvælstof er opnået i de vandede afdelinger. Der er kun lille virkning af fosforsyre og kali i korn, men virkningen er også her størst, hvor der er vandet. I kløvergræs er der kun i de vandede afdelinger opnået et merudbytte for fosforsyre, hvorimod kali har givet en udbytteforøgelse i begge afdelinger, men virkningen er dog størst, hvor der er vandet. I kålroer er der i vandede afdelinger en negativ virkning af kali og superfosfat. Der kan ikke umiddelbart gives en forklaring herpå.

Som omtalt ovenfor er der en positiv vekselvirkning mellem vanding og gødskning. Den største virkning af gødskningen er opnået i de vandede afdelinger eller — sagt på en anden måde — for at få det fulde udbytte af vandingen, må der sørges for, at gødskningen er i orden.

Vanding er teknisk lettest gennemførlig i græsmarkerne, hvor flytning af rørene kan ske uhindret af afgrøden, og da endvidere forsøgene viser, at man i en kløvergræsmark kan regne med et betydeligt merudbytte for vanding så godt som hvert år, vil det i første række være her, at interessen for vanding samler sig.

I kornmarkerne er vanding vanskeligere gennemførlig, idet flytning af vandrørene i afgrøden efter skridning er besværlig. Der kan dog i nogle år — afhængig af nedbør og nedbørsfordeling — opnås store merudbytter, og vanding til en udlægsmark kan ud over merudbyttet af kerne få stor betydning for udbyttet i kløvergræsmarken i det følgende år.

I kålroemarkerne synes der kun at kunne vandes med fordel, dersom en tørkeperiode sætter ind i de sidste vækstmåneder.

Forsøgene omfatter ikke undersøgelser over rentabiliteten ved vanding, idet der her må regnes med en række faktorer, der vil

variere stærkt fra ejendom til ejendom. Stiller man de opnåede merudbytter i forhold til de tilførte vandmængder fås følgende tal:

Korn	16,3	f. e.	i	merudbytte	pr.	ha	for	1	mm	vand
1. års kløvergræs	20,8	»	»	»	»	»	»	»	»	»
2. års kløvergræs	16,0	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Kålroer	3,8	»	»	»	»	»	»	»	»	»

Et middelstort vandingsanlæg kan udpumpe 60 m^3 vand pr. time, hvilket svarer til 6 mm pr. ha. Med den uundgåelige overvanding bliver dette reduceret til 5 mm pr. ha.

Et vandingsanlæg som det nævnte har altså under forhold som ved forsøgene her kunnet frembringe et merudbytte på 100 f. e. pr. time ved vanding i 1. års kløvergræs, 80 f. e. pr. time ved vanding i korn og 2. års kløvergræs, men kun ca. 20 f. e. pr. time ved vanding i kålroer. Det første ligger formentlig med de nuværende afgrødepriser og omkostningsniveau over rentabilitetsgrænsen, hvorimod vanding i kålroer i forsøgene ikke har været rentabel.

Ved forsøgene er der vandet i hele vækstperioden, når jorden nåede en vis udtørring. Som omtalt ovenfor viser forsøgene, at betydningen af en tørkeperiode på et bestemt tidspunkt må vurderes i forhold til arten af afgrøden. Efterhånden som vor viden og erfaring på dette område øges, vil muligheden for at opnå rentabilitet ved vanding forbedres. Det kan således nævnes, at medens der i gennemsnit af de 6 forsøg i kålroer kun er opnået 3,8 f. e. i merudbytte pr. tilført mm vand, er der i de tre år, hvor der er vandet sidst i vækstperioden opnået 15,5 f. e. pr. mm vand.

SUMMARY

Experiments on irrigation and manuring

At the State Research Station of St. Jyndevad a combined irrigation and manuring experiment was arranged in 1950 on an area consisting of very light sandy soil with poor water-holding capacity. The irrigation experiment did only comprise two sections, i. e. a non-irrigated and a irrigated section. The plan chosen makes the irrigation easier to undertake seen from a technical point of view, but it involves that a possible difference in soil between the two sections may influence the result of the irrigation. The manuring experiment falls

into the following 4 sections: 1) fully manured, 2) no phosphoric acid, 3) no potash, and 4) no nitrogen. The experiment, which is stationary, is part of a six-field rotation of crops. Thus trials have been conducted on all crops every year. The present report states the results of the experiments carried out during the first 6 years.

The average yield of each individual crop on the fully manured plots is given below.

Crops	Number of trials	Water supply in millimetres	Yield in 100 fodder units per hectare non-irrigated	irrigated	extra yield
Oats	6	62	34.4	46.1	11.7
Barley	6	61	30.8	40.4	9.6
Rye	6	54	37.4	44.9	7.5
1st year clover grass	5	128	41.7	68.3	26.6
2nd year clover grass	4	114	27.9	46.1	18.2
Swedes	6	66	90.8	93.3	2.5
Average		81	43.8	56.5	12.7

A considerable increase in yield has been obtained by irrigation of the cereals. The greatest extra yield has been obtained in oats, but this extra yield also includes the residual effect of the irrigation of the clover grass field previous year. The extra yield varies considerably from year to year. Even a rather short period of drought may—if occurring at a critical time of the development of the plants—influence the yield to a great extent. The experiments suggest that the three cereals used are especially sensitive to a period of drought at different times. By irrigation it has been possible to stabilize the yield of the cereals considerably.

By irrigation a very considerable extra yield has been obtained in the clover grass fields during all years. The extra yield includes in this case an residual effect of the irrigation of the field laid down.

On light sandy soil a period of drought may have a most destructive effect especially to the clover growth during the year of laying down. Irrigation favours the leguminous plants at the expense of the grasses, thus increasing the contents of protein of the crop. The variations in yield from year to year are reduced by irrigation, and the distribution of yield during the period of growth is stabilized.

The average extra yield by irrigation of swedes has only been small, but this average covers great variations. The experiments show that as a rule a period of drought occurring early in the growing season does not influence the yield very much, and that irrigation at that time often gives a decrease in yield possibly caused by washing

the nitrate down into the soil. Irrigation during a period of drought occurring later in the growing season may give a considerable extra yield.

As mentioned above, the extra yield of the various crops in several cases also include an residual effect of the irrigation during the previous year for which reason an average for all crops has been stated at the bottom of the above survey. On an average, an extra yield of 1270 fodder units per hectare has been obtained by applying 81 millimetres of water.

The quantities of manure applied to each individual crop will be seen from the manuring plan on page 622.

A statement of the extra yields obtained is given below.

	Increase in yield for manure applied, stated in 100 fodder units per hectare and per annum.					
	Nitre		Superphosphate		Potash	
	non-irrigated	irrigated	non-irrigated	irrigated	non-irrigated	irrigated
Oats	8.5	12.4	0.7	2.5	1.5	2.4
Barley	10.1	14.4	0.9	1.4	1.6	2.9
Rye	14.3	20.5	0.7	0.7	0	3.2
1st year clover grass	÷3.5	÷1.6	÷0.2	3.4	2.1	6.0
2nd year clover grass	÷1.8	3.8	÷1.4	2.5	1.7	9.4
Swedes	11.8	13.6	÷0.1	÷4.5	2.1	÷3.5

As to nitrogen, a considerable extra yield has been obtained in cereals as well as in swedes. No nitrogen has been applied to the grass fields, and the figures stating the extra yield in regard to nitrogen refer to the effect of the nitre given to the cover crop. The greatest increases in yield as to nitrogen have been obtained in the irrigated sections. There is only a small effect from phosphoric acid and potash in cereals, but also in this case the greatest effect is obtained in the irrigated sections. In clover grass an extra yield in response to phosphoric acid has been obtained only in the irrigated sections, whereas potash has given an increase in yield in both sections; the effect is, however, greatest on irrigated land. In swedes there is a negative effect from potash and superphosphate in the irrigated sections. An immediate explanation to this fact cannot be given.

As mentioned above, there is a positive interaction between irrigation and manuring. The greatest effect of the manuring has been obtained in the irrigated sections or—in other terms—: in order to make the most of the irrigation, it must be seen that the manuring is all right.

Seen from a technical point of view, the irrigation is easiest to undertake in the grass fields where the crop does not hinder the moving of the pipes; as, furthermore, the experiments show that in a clover grass field a considerable extra yield in response to irrigation can be counted on nearly every year, the interest in irrigation will, first of all, centre on this point.

In the cereals, it is more difficult to undertake the irrigation as it may be difficult to move the water-pipes in the crop after the earing. Great extra yields may, however, in some years — depending on precipitation and distribution of precipitation — be obtained, and the irrigation of a cover crop may—in addition to the extra yield in grain—become of great importance to the yield of the clover grass field the following year.

In swede-fields, the irrigation seems only to be profitable if a period of drought sets in during the last months of growth.

The experiments do not comprise investigations into the remunerativeness of irrigation, as, in this connection, a series of components varying considerably from farm to farm must be taken into account. The following figures state the extra yields obtained seen in proportion to the quantities of water added:

Cereals	16.3	fodder units	in extra yield	per	hectare	for	1	millimetre	of	water		
1st year clover grass	20.8	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
2nd year clover grass	16.0	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»
Swedes	3.8	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»	»

A irrigation-plant of medium size can pump out 60 cubic metres of water pr. hour corresponding to 6 millimetres per hectare. Considering the inevitable over-irrigation, this figure will be reduced to 5 millimetres per hectare. A irrigation-plant as the one mentioned above would, consequently, under conditions similar to those prevailing during the experiments reported on, be able to produce an extra yield of 100 fodder units per hour by irrigation of a 1st year clover grass field, 80 fodder units per hour by irrigation of cereals and a 2nd year clover grass field, but only about 20 fodder units per hour by irrigation of swedes. By the present level of prices and costs, the first-mentioned items will probably be above the limit of remunerativeness, whereas —according to the experiments—irrigation of swedes does not pay.

During the experiments, irrigation has taken place during the whole period of growth when the soil reached a certain point of drying up. As mentioned above, the experiments show that the importance of a period of drought at a certain time should be estimated according to the kind of the crop. As our knowledge and experience in this field increase, the possibility of obtaining remunerativeness

Hovedtabel 1. Udbyttet af kerne og halm i havre, byg og rug.
Jyndevad 1950—55

År	Uvandet				Vandet			
	fuld-gødet	÷fos-forsyre	÷kali	÷kvæl-stof	fuld-gødet	÷fos-forsyre	÷kali	÷kvæl-stof
	Havre, hkg kerne pr. ha							
1950	20.2	18.5	18.2	14.2	24.5	23.4	24.6	15.2
1951	31.2	30.7	30.3	15.4	40.0	38.4	41.2	15.3
1952	37.1	37.8	38.6	35.4	44.4	43.6	45.6	42.5
1953	25.0	25.8	26.5	22.6	45.4	42.0	42.6	36.2
1954	33.6	30.4	31.6	25.1	43.5	41.0	41.2	34.0
1955	22.9	22.5	22.0	19.4	40.3	36.8	40.0	30.6
	Havre, hkg halm pr. ha							
1950	31.6	30.0	28.6	18.9	33.2	30.1	32.2	19.6
1951	38.0	37.3	37.3	17.0	45.1	45.4	44.3	17.8
1952	57.5	56.3	52.6	54.8	68.7	65.5	57.1	64.0
1953	42.0	41.8	36.5	31.1	59.1	55.0	45.1	48.1
1954	43.4	43.0	39.3	31.7	55.2	52.5	48.1	42.7
1955	47.0	47.7	37.4	28.6	52.3	47.1	40.0	38.5
	Byg, hkg kerne pr. ha							
1950	9.0	8.6	9.9	7.6	16.8	16.3	16.9	8.8
1951	31.6	31.1	31.6	23.2	32.5	32.2	32.4	24.4
1952	30.6	29.9	29.6	20.7	36.6	34.3	32.2	24.6
1953	27.2	24.3	24.9	17.2	32.5	33.4	31.9	19.4
1954	20.9	20.6	20.1	15.6	35.9	35.3	35.0	24.4
1955	26.3	25.2	23.1	14.1	36.8	34.9	32.0	17.0
	Byg, hkg halm pr. ha							
1950	18.1	18.1	16.8	14.9	31.1	28.7	27.7	27.5
1951	27.7	28.6	28.3	22.9	33.1	31.5	31.3	26.4
1952	25.7	27.5	24.6	17.0	36.9	33.5	30.0	24.5
1953	32.4	30.7	28.4	16.8	34.5	31.2	30.1	22.9
1954	22.8	23.8	20.6	16.7	34.8	35.0	32.6	30.0
1955	30.1	29.0	25.9	13.5	32.7	29.1	24.1	16.7
	Rug, hkg kerne pr. ha							
1950	20.8	20.8	18.8	13.4	21.7	21.5	22.8	12.6
1951	31.9	31.2	31.8	15.1	35.5	34.6	34.8	16.4
1952	39.0	37.9	41.2	23.3	39.2	41.9	38.7	23.6
1953	20.7	22.4	21.1	17.0	35.3	33.6	31.1	18.3
1954	19.9	18.9	21.6	16.1	32.0	30.0	23.8	19.0
1955	33.6	31.8	33.1	20.8	37.3	37.9	36.9	20.5
	Rug hkg halm pr. ha							
1950	34.0	36.5	35.5	24.3	40.5	40.3	36.9	21.7
1951	42.5	43.4	43.2	22.7	54.7	51.5	49.2	24.7
1952	67.7	64.8	66.1	41.6	67.7	71.7	68.7	44.2
1953	46.8	45.2	43.8	22.8	48.2	45.6	42.2	22.4
1954	44.6	40.5	44.1	25.4	71.3	62.0	60.0	36.2
1955	58.2	57.4	52.8	30.5	60.5	58.9	54.6	31.5

Hovedtabel 2. Udbyttet af grønt og tørstof i 1. og 2. års kløvergræs. Jyndevad 1950—55

År	Slæt	Dato	Uvandet				Vandet			
			fuld-gødet	÷ fosfs.	÷ kali	÷ kvælst.	fuld-gødet	÷ fosfs.	÷ kali	÷ kvælst.
			1. års kløvergræs, hkg grønt pr. ha							
1951	1. slæt	20/6	103	104	100	123	283	259	248	272
»	2. »	22/8	35	38	35	51	180	166	139	184
»	ialt		138	142	135	174	463	425	387	456
1952	1. slæt	12/6	242	240	222	256	362	332	305	365
»	2. »	11/8	39	53	42	79	141	112	131	147
»	ialt		281	293	264	335	503	444	436	512
1953	1. slæt	4/6	253	248	217	283	320	313	282	358
»	2. »	9/8	41	41	34	58	182	175	157	211
»	ialt		294	289	251	341	502	488	439	569
1954	1. slæt	9/6	38	38	34	43	152	131	148	148
»	2. »	25/8	111	103	95	136	118	82	73	112
»	ialt		149	141	129	179	270	213	221	260
1955	1. slæt	24/6	241	254	211	279	318	309	238	351
»	2. »	1/9	22	23	13	24	200	200	112	195
»	ialt		263	277	224	303	518	509	350	546
			1. års kløvergræs, hkg tørstof pr. ha							
1951	1. slæt	20/6	32.4	31.7	31.7	36.0	49.2	48.2	47.1	49.2
»	2. »	22/8	9.1	10.2	9.7	13.4	33.7	32.0	30.3	35.3
»	ialt		41.5	41.9	41.4	49.4	82.9	80.2	77.4	84.5
1952	1. slæt	12/6	52.6	52.6	51.9	51.2	66.1	61.4	60.4	62.6
»	2. »	11/8	8.8	11.7	9.8	14.9	23.7	19.3	23.2	25.8
»	ialt		61.4	64.3	61.7	66.1	89.8	80.7	83.6	88.4
1953	1. slæt	4/6	48.3	46.6	44.7	44.2	51.5	51.0	54.1	53.3
»	2. »	9/8	10.8	10.4	9.1	14.6	34.4	34.4	33.8	42.2
»	ialt		59.1	57.0	53.8	58.8	85.9	85.4	87.9	95.5
1954	1. slæt	9/6	12.0	11.6	11.0	13.3	27.5	24.5	27.8	27.4
»	2. »	25/8	19.3	19.6	19.5	24.6	22.7	17.4	17.7	22.6
»	ialt		31.3	31.2	30.5	37.9	50.2	41.9	45.5	50.0
1955	1. slæt	24/6	50.4	50.6	46.7	53.6	56.0	55.3	50.0	56.2
»	2. »	1/9	6.5	6.6	3.7	5.5	45.1	46.1	29.8	45.0
»	ialt		56.9	57.2	50.4	59.1	101.1	101.4	79.8	101.2
			2. års kløvergræs, hkg grønt pr. ha							
1952	1. slæt	28/5	98	99	79	115	142	159	109	137
»	2. »	11/8	13	12	14	17	35	31	21	36
»	ialt		111	111	93	132	177	190	130	173
1953	1. slæt	3/6	167	178	129	168	224	212	181	209
»	2. »	11/8	35	36	32	35	130	129	101	115
»	ialt		202	214	161	203	354	341	282	324
1954	1. slæt	8/6	28	28	28	30	75	75	65	70
»	2. »	25/8	54	70	53	55	94	70	46	78
»	ialt		82	98	81	85	169	145	111	148
1955	1. slæt	24/6	162	166	138	160	201	169	135	174
»	2. »	1/9	12	11	6	14	118	97	46	90
»	ialt		174	177	144	174	319	266	181	264

Hovedtabel 2. *(fortsat)*

År	Slæt	Dato	Uvandet				Vandet			
			fuld-gødet	÷ fosfs.	÷ kali	÷ kvælst.	fuld-gødet	÷ fosfs.	÷ kali	÷ kvælst.
			2. års kløvergræs, hkg tørstof pr. ha							
1952	1. slæt	28/5	25.7	25.6	22.0	29.0	33.9	37.8	27.9	32.6
»	2. »	11/8	4.3	3.7	4.9	5.5	10.4	9.1	6.7	10.9
»	ialt		30.0	29.3	26.9	34.5	44.3	46.9	34.6	43.5
1953	1. slæt	3/6	33.7	36.3	31.5	36.5	39.6	39.6	41.6	40.1
»	2. »	11/8	10.6	10.3	10.0	10.5	30.4	28.3	25.1	26.3
»	ialt		44.3	46.6	41.5	47.0	70.0	67.9	66.7	66.4
1954	1. slæt	8/6	9.3	9.1	9.6	10.1	17.4	18.7	17.5	15.9
»	2. »	25/8	12.3	15.3	13.6	13.7	19.5	16.2	12.4	17.7
»	ialt		21.6	24.9	23.2	23.8	36.9	34.9	29.9	33.6
1955	1. slæt	24/6	34.7	36.6	32.2	33.8	44.9	38.5	33.7	39.6
»	2. »	1/9	3.1	2.8	1.6	3.3	25.3	21.4	11.2	19.9
»	ialt		37.8	39.4	33.8	37.1	70.2	59.9	44.9	59.5

by irrigation will improve. It may thus be mentioned that whereas on an average of the 6 trials conducted on swedes the extra yield obtained per millimetre water applied was only 3,8 fodder units, 15,5 fodder units per millimetre water were obtained during the 3 years when the irrigation took place during the last part of the period of growth.

Hovedtabel 3. Udbytte af rod og top i kålroer. Jyndevad 1950—55

År	Uvandet				Vandet			
	fuld-gødet	÷fosfor-syre	÷ kali	÷kvæl-stof	fuld-gødet	÷fosfor-syre	÷ kali	÷kvæl-stof
	hkg roer pr. ha							
1950 . . .	941	1102	965	903	779	967	835	715
1951 . . .	899	929	925	790	988	990	1038	845
1952 . . .	742	736	702	524	671	661	652	401
1953 . . .	968	940	888	782	1093	1165	1146	917
1954 . . .	1059	1004	965	888	1040	1006	957	832
1955 . . .	543	504	530	513	800	786	802	708
	hkg tørstof pr. ha i rod							
1950 . . .	112.4	129.3	113.0	93.4	94.8	116.2	103.3	73.6
1951 . . .	89.9	93.3	93.5	86.9	99.4	102.7	107.3	91.9
1952 . . .	83.4	81.7	81.5	61.4	74.3	76.0	74.6	44.9
1953 . . .	100.1	95.8	92.4	91.2	109.4	115.5	114.2	108.4
1954 . . .	112.7	108.1	107.0	102.9	110.9	107.9	107.8	97.6
1955 . . .	59.5	53.4	55.9	58.8	81.6	83.9	86.4	82.9
	hkg top pr. ka							
1950 . . .	119	107	118	71	105	108	112	65
1951 . . .	63	57	61	45	89	79	76	57
1952 . . .	58	54	57	35	57	54	62	27
1953 . . .	78	83	81	48	84	86	86	46
1954 . . .	65	59	67	47	63	57	67	45
1955 . . .	83	69	78	48	102	94	97	48
	hkg tørstof pr. ha i top							
1950 . . .	14.5	13.4	14.7	9.5	13.1	13.4	14.5	8.7
1951 . . .	8.4	8.3	8.9	6.1	12.6	11.1	11.1	7.6
1952 . . .	7.3	6.8	7.3	4.3	7.1	6.8	7.8	3.3
1953 . . .	11.0	11.6	11.7	6.7	12.0	12.4	11.9	6.5
1954 . . .	10.0	8.8	10.9	7.8	9.7	8.8	10.6	7.5
1955 . . .	11.0	8.8	10.5	6.5	13.0	12.5	13.1	6.7

Den store kålflue *(Chortophila floralis Fall).*

Nyere undersøgelser vedrørende dens biologi, parasitering og bekæmpelse.

The Turnip Root Fly (CHORTOPHILA FLORALIS Fall.) in Denmark. New investigations concerning its biology, parasites and control.

Ved **Jørgen Jørgensen.**

---

533. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

I årene 1952—1955 er der ved den zoologiske afdeling under Statens plantepatologiske Forsøg udført en lang række undersøgelser vedrørende den store kålflue. Assistent *O. Wagn*, som udførte undersøgelserne i 1952—53, skrev i 1953 en kort beretning om arbejdet.

I 1954—55 er arbejdet udført af assistent *Jørgen Jørgensen*, som også har udarbejdet følgende beretning. I denne er de vigtigste resultater af de 4 års undersøgelser samlet suppleret med resultater og iagttagelser fra planteavlskonsulenter, den lokale forsøgsvirksomhed og fra udlandet.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

INDHOLDSFORTEGNELSE

A. *Udbredelse og økonomisk betydning* 658
B. *Morfologi* 662
1. Æggene 662
2. Larverne 662
3. Pupperne 663
4. Imagines 663
C. *Biologi* 664
1. Fluernes klækning 665
2. Fluernes levevis og tilholdssteder 676
3. Æglægning 677
4. Æggenes klækning 678
5. Larvernes udvikling 678
6. Puppestadiet 679
D. *Angrebsbilleder og værtplanter* 682

E. *Jordtypens betydning* 687
F. *Lævirkningens betydning* 688
G. *Sygdomme og andre insekter, der findes sammen med den store kålflues larver i kålroer* 688
H. *Parasitter og andre naturlige fjender* 690
I. *Bekæmpelse* 695
1. Danske forsøg 696
2. Udenlandske forsøg 700
K. *Opgørelsesmetoder* 703
L. *Sammendrag (dansk)* 706
M. *Summary* 707
N. *Litteraturliste* 710

A. Udbredelse og økonomisk betydning.

Den store kålflue har ikke noget stort udbredelsesområde, idet den kun findes i et relativt snævert bælte på den nordlige halvkugle. I Europa udbreder den sig mod syd kun til Midttyskland og Holland, medens den mod nord er fundet i Norge helt op til 70° n. br. Den findes iøvrigt spredt over hele Norge, store dele af Sverige og Finland, i Skotland og på Færoerne; derimod er den ikke fundet i Island og heller ikke med sikkerhed i England. Om dens udbredelse i Sovjetunionen er oplysningerne sparsomme; den findes i Leningrad- og Moskvaområdet, og sandsynligvis er den udbredt såvel i den europæiske som i den asiatiske del. I Asien findes den iøvrigt i Manchuriet, Korea og den nordlige del af Japan. I Amerika optræder den ret hyppigt i den mellemste og vestligste del af Canada samt i visse tilgrænsende egne af De forenede Stater.

Udbredelsen i Danmark er ikke fuldt klarlagt, idet vort kendskab til artens tilstedeværelse stort set er knyttet til dens optræden som skadedyr. Det vides dog, at den enkelte steder findes, uden at den har gjort sig bemærket i nævneværdig grad. Dens udbredelse som skadedyr i Jylland i de senere år illustreres på en overskuelig måde i de af De jydske Landboforeninger udsendte planteavlsberetninger for 1953, -54 og -55. Forekomsten er her baseret på oplysninger fra de lokale planteavlskonsulenter om angrebenes udbredelse og styrke (se kortet fig. 1).

Udbredelsen følger stort set grænserne for sandjordsegnene. Der er dog både i Jylland og i Nordsjælland fundet angreb på ret stiv lerjord (se iøvrigt om jordtypernes betydning senere).

Om den økonomiske betydning igennem den årrække, hvor kålfluerne har været kendt som skadedyr, kan ikke gives noget fyldestgørende billede, idet skaderne af de to arter, den lille kålflue, *Chortophila brassicae*, og den store *Ch. floralis* i beretninger og beskrivelser sjældent er blevet holdt adskilte. Først i 1925 blev det erkendt, at der findes to arter her i landet. Det er derfor nødvendigt for mange ældre angivelsers vedkommende at skønne sig til den enkelte arts andel ved hjælp af angrebets tidspunkter, lokaliteter o. lign. I en beretning om kålfluen skriver Sofie Rostrup (1918) om angrebene i årene 1907—17, men der tales på daværende tidspunkt som nævnt ikke om 2 arter, derimod om en efterårsgeneration, som ofte gør stor skade i kålroemarkerne. Et citat gengivet i omtalte beretning stammer fra beskrivelsen i »Ugeblad for Aalborg Landboforening« 1886 af et angreb i Vendsyssel. Der skrives følgende: »Paa en større Avlsgaard i Vendsyssel er Angrebet saa betydeligt, at man frygter for, at der ikke vil blive mere end det halve Antal Tønder Roer imod, hvad man kunne have ventet. Det er saavel Turnips som Rutabaga (Kaalroer), der er angrebne, men derimod ingen af de mellem disse staaende Runkelroer. En Del af Roemarken er gødet med Staldgødning og en anden Del med Kunstgødning, fremstillet paa Stedet ved at opløse Ben i Svovlsyre, men Larveangrebet er lige stærkt i begge Tilfælde. Jorden er let Sandmuld. Bladene bliver først graa og dør derpaa. Angrebet begynder fra Rodens Spids, og efterhaanden trænger Larverne op i Roen og fortærer den fuldstændigt lige til Bladenes Grund. I Modsætning til, hvad man hyppigt ser, at Larver gnaver et større eller mindre Hul ind i en Roe, saaledes at Roens Væv iøvrigt forbliver sundt, foraarsager dette Larveangreb en fuldstændig Forraadnelse og Opløsning af hele Roemassen, saa langt Larverne trænger op«. Der er næppe tvivl om, at det her drejer sig om angreb af den store kålflue. Også i den øvrige del af S. Rostrups beretning tales om stærke angreb af efterårsgenerationen. På fig. 2 ses en opstilling over den store kålflues angreb i de sidste 50 år efter en skønsmæssig bedømmelse af de beskrivelser, der gives af an-

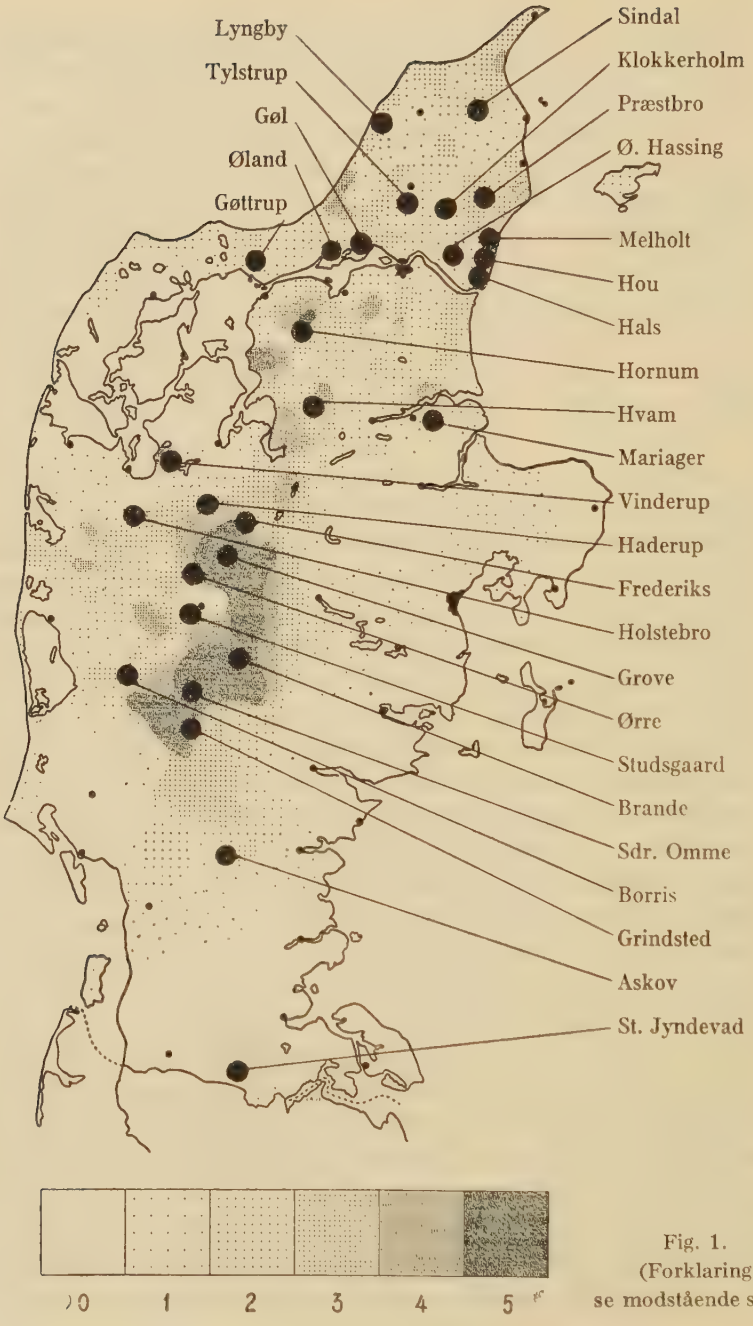


Fig. 1.
(Forklaring,
se modstående side).

grebene i årsoversigterne fra Statens plantepatologiske Forsøg med hensyntagen til de af S. Rostrup omtalte bedømmelser for årene 1907—17. Der må dog her igen gøres opmærksom på den usikkerhed, sammenblandingen af de to arters angreb medfører især for de ældre angivelsers vedkommende.

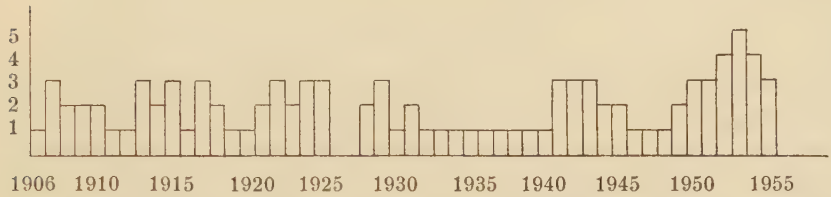


Fig. 2. Skønsmæssig vurdering af den store kålflues angreb i de sidste 50 år.
Estimation of the attacks from *Ch. floralis* in Denmark during the last 50 years.

Ordinat:

0 = Svage, sjældne angreb (rare slight attacks).
1 = Svage, almindelige angreb (general slight attacks).
2 = Moderate, almindelige angreb (general moderate attacks).
3 = Moderate, stedvis stærke angreb (moderate, locally severe attacks).
4 = Stærke, almindelige angreb (general, severe attacks).
5 = Stærke, stedvis ødelæggende angreb (severe, locally destructive attacks).

Fig. 1. Den store kålflues angreb i Jylland 1953 (kortet er udarbejdet på Foreningen af jydske Landboforeningers planteavlskontor i Skanderborg). Navnene henviser til de i beretningen omtalte lokaliteter.

Attacks from *Ch. floralis* in Jutland 1953. (The map was made from the central advisory office for agricultural societies of Jutland at Skanderborg). The names of localities are those mentioned in this publication.

0 = Intet angreb (no attacks).
1 = Angreb, men i intet tilfælde af alvorlig karakter (slight attacks only).
2 = Alvorlige angreb i enkelte marker, mindre alvorlige angreb almindelige (slight attacks general, severe attacks rare).
3 = Alvorlige angreb i et stort antal marker, mindre alvorlige angreb almindelige (slight attacks general, severe attacks not rare).
4 = Ødelæggende angreb i enkelte marker, alvorlige angreb almindelige (severe attacks general, occasionally destructive attacks).
5 = Ødelæggende angreb i et stort antal marker, alvorlige angreb almindelige (severe and destructive attacks general).

De stærke angreb, der periodisk er dukket op, har i større eller mindre omfang betydet et økonomisk tab for landbruget i de hjemsøgte egne. De sidste 4—5 års angreb har i mange tilfælde påført hver enkelt landbruger tab pa adskillige tusinde kroner, idet næsten hele avlen af rodfrugter til vinterfodring af kvæget er blevet ødelagt.

B. Morfologi.

Æggene af den store kålflue er langstrakt ovale, 1—1.2 mm lange. De er hvide med riflet overflade, idet der i æggets længderetning i ægskallen (*chorion*) er dannet uregelmæssige furer. De uklækkede æg kan let ses med det blotte øje, når de ses på mørk baggrund, derimod antager ægskallen efter klækningen efterhånden en noget mørkere grå farvetone, som gør det vanskeligere at skelne de klækkede æg fra de naturlige omgivelser (gråsorte farvetoner).

Larverne er, når de forlader æggene, af omtrent samme længde som disse. De gennemlever 3 stadier, indtil forpupningen finder sted. 1. stadium er karakteristisk bl. a. ved, at larverne kun er i besiddelse af et par spirakler (åndehuller), som er placeret på et par vortelignende fremspring på bagkroppens sidste led; derimod har de 2 følgende stadier desuden et par spirakler på forbrystet. Disse munder på siderne ud i et viftelignende fremspring. 2. og 3. stadium kan morfologisk adskilles ved de bageste spiraklers bygning, idet de hos 2. stadium er 2-spaltede og hos 3. 3-spaltede. Foruden de her nævnte karaktertræk, som kræver ret stærk forstørrelse for at blive erkendt, giver visse forskelligheder i mundkrogenes opbygning mulighed for adskillelse af stadierne.

Angivelser af de respektive stadiers størrelse kan kun blive tilnærmede tal, idet måling af så elastiske dyr som fluelarver må udvise en ret stor usikkerhed. 1. stadium varer kun kort, længden forøges her fra ca. 1 mm til op mod 2 mm; i 2. stadium, som er af lidt længere varighed, vokser larven til op mod 4 mm i længden; først i 3. stadium forekommer den største tilvækst, idet larven her udvikler sig til fuld størrelse, d. v. s. en længde på 9—10 mm. Dette stadium varer da også ca. to trediedele af hele larvelivet.

Som små er larverne ret gennemsigtige, næsten glasklare, men under tilvæksten bliver de mere hvide og ugennemsigtige, idet der efterhånden aflejres en mængde fedt i kroppen. Hen mod forpupningstidspunktet antager larven en hvidgul farve, hvorefter den trækker sig sammen og efterhånden antager puparіets form.

P u p p e r n e. De rødbrune, tøndeformede puparier, som almindeligvis kaldes pupper, er en afskudt larvehud, der hærdnes til et beskyttende hylster omkring selve puppen. Det første døgn er puparіet næsten hvidt, men under den følgende hærdning sker der en farveændring over hvidgult og gulbrunt til rødbrunt. Den endelige farve kan variere meget stærkt; hos de dårligt udviklede individer er den ofte ret lys gulbrun, medens den hos normalt udviklede oftest er mørkt rødbrun. Selve puppen dannes inde i puparіet, den er i begyndelsen mælkehvid og ret formløs; senere antager den mørkere farver og former, der viser udviklingen af de for imago karakteristiske bygningstræk (hoved, vinger, ben m. m.). Puparіernes størrelse kan variere meget. Ved måling af længden af godt 600 målte de mindste kun 4,5 mm, medens de største havde en længde på 8 mm. Den gennemsnitlige længde var 6,6 mm.

I m a g i n e s. Når insektet har nået en vis modenhed i puppestadiet, sprænger det puparіet ved hjælp af en udskydelig pandeblære, som ved kontraktioner i muskulaturen med megen kraft presses mod puparіets væg. (Pandeblæren tjener også som redskab for fluen ved dens fremtrængen gennem jorden). På det tidspunkt, da fluen forlader puparіet, er den ikke udhærdet. Vingerne er bløde og sammenfoldede, hovedet er stærkt svulmet på grund af pandeblæren, og kroppen er ret farveløs (brunligt røgfarvet). Den er således ikke i stand til at flyve, derimod er benene fuldt brugbare straks.

Efter få timers forløb har vingerne opnået deres normale form, og i løbet af et døgn er udfarvningen og hærdningen tilendebragt, hvilket også vil sige, at pandeblæren ikke mere er funktionsdygtig.

De normalt udviklede fluer har en længde varierende fra 4 til 7 mm (vingerne ikke medregnet). Hunnerne er ret sparsomt behårede, lyst gråbrune med mørkere længdestriber på bryst

og bagkrop. Hannerne er stærkere behårede, gråsorte med næsten sorte længdestriber på brystet og sorte tværstriber på bagkropsleddene. De to køn er lette at skelne fra hinanden dels ved de nævnte farveforskelle, dels ved bagkroppens form, som hos hunnen er spids, ægformet og hos hannen næsten parallelsidet set fra oven; også øjnenes placering er forskellig, idet der hos hunnerne er stor afstand mellem øjnenes øverste rand, medens de hos hannerne næsten er sammenstødende. Vingerne er hos hunnerne let og hos hannerne stærkt røgfarvede.

C. Biologi.

Den store kålflues livscyklus er som omtalt ret sent blevet kendt her i landet, og på nogle punkter er den endnu ikke undersøgt til bunds. Efter vort nuværende kendskab til forholdene, som væsentligst bygger på de sidste fire års erfaringer om artens optræden i Jylland, kan der dog gives ret gode oplysninger, som indenfor de variationsmuligheder, klima og lokalitetsegenskaber betinger, vil gælde for størstedelen af udbredelsesområdet i Danmark.

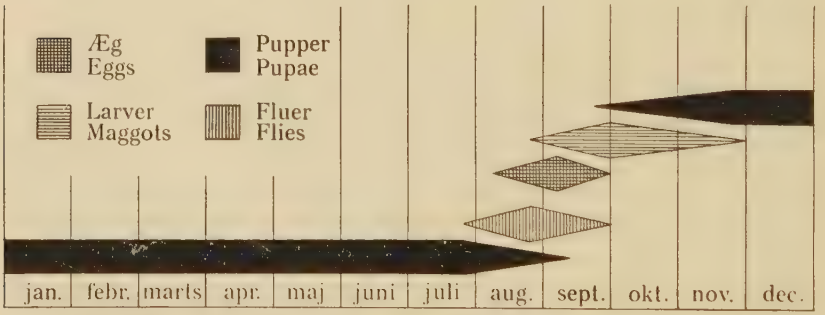


Fig. 3. Skematisk oversigt over den store kålflues livscyklus i Danmark.
Diagram showing the life-cycle of *Ch. floralis* in Denmark.

På fig. 3 er der skematisk vist, på hvilke tidspunkter de forskellige udviklingsstadier er fundet. Denne fremstilling giver et billede af artens cyklus i store træk. Svarende hertil vil følgende data være af praktisk værdi: Fluerne klækkes fra slutningen af juli til hen i begyndelsen af september. Det maksimale antal vil sædvanligvis findes i sidste halvdel af august og

begyndelsen af september; æggene lægges fra begyndelsen af august til midten eller slutningen af september. Larverne udvikles fra slutningen af august til slutningen af november, og forpupningen finder sted fra slutningen af september til hen imod begyndelsen af december. (Væsentlige afvigelser fra det her nævnte er fundet visse steder i Nordjylland; dette vil blive omtalt mere indgående senere).

Fluernes klækning. Som omtalt kommer den store kålflue først frem sent på sommeren, og den afviger herved meget fra den almindelige udvikling af insekter med kun een generation årligt, idet det almindelige er, at imagines kommer frem om foråret eller tidligt på sommeren, således at larverne af næste generation kan udvikles i de relativt varme måneder.

Da klækningstidspunktet er af stor betydning for bekæmpelsesarbejdet, er der ved undersøgelserne lagt stor vægt på tilvejebringelse af fyldige oplysninger om de variationer, der kan forekomme i klækningsperioderne, dels indenfor forskellige egne, dels fra år til år.

Der foreligger resultater af et meget stort antal klækninger, oftest af materiale der er samlet sent på efteråret i de angrebne marker eller i roekuler. Materialet er i de fleste tilfælde bragt til Lyngby, hvor det er klækket det følgende år under dagligt tilsyn. De mest eksakte oplysninger er opnået ved klækning i potter i insektarier (se fig. 7 og 12), idet denne metode frembyder den fordel, at alle individer kan indsamles den dag, de er klækkede. Klækning i klækkekasser på friland (se fig. 13) har også været praktiseret såvel ved Statens plantepatologiske Forsøg, som ved statens forsøgsstationer i Jylland samt i nogle tilfælde hos private landmænd, hvor de oftest har været under tilsyn af den lokale planteavlskonsulent. Denne metode er imidlertid knap så tilfredsstillende, da det er vanskeligt at få drevet alle fluerne ud i glassene. Desuden vil der selv ved megen påpasselighed let undslippe nogle af fluerne under udskiftning af glassene, og man vil praktisk taget helt gå glip af de snyltere, der klækkes i kasserne, idet disse ikke søger ud i glassene. Endelig skal det nævnes, at kasserne ofte tages i besiddelse af myrer, som i et ukontrollabelt omfang konsumerer de nyklækkede fluer.

Endelig har det været forsøgt at få et overblik over frem-

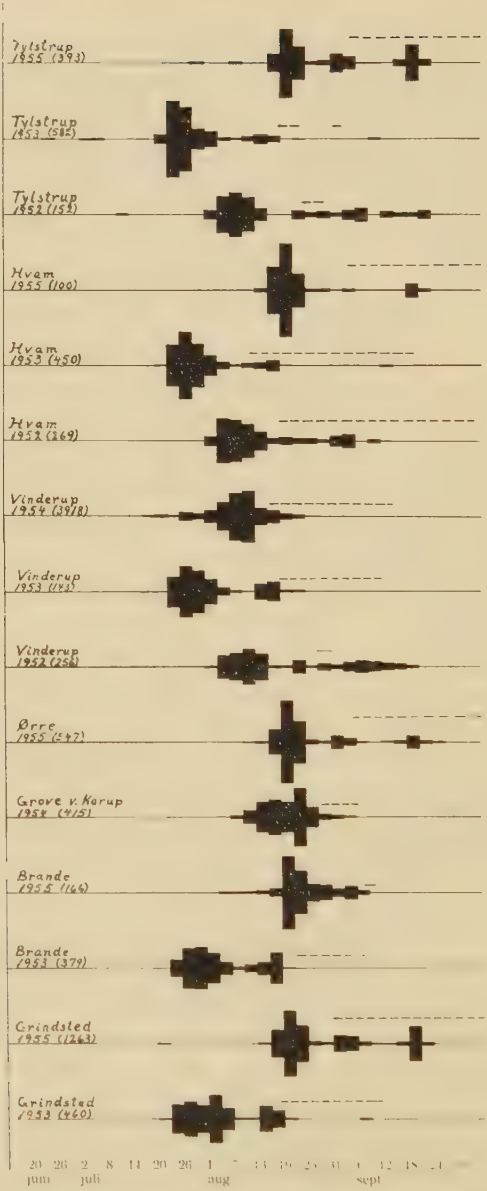


Fig. 4. Klækningsperioder for den store kålflue fra forskellige lokaliteter i årene 1952–55. Søjlerne angiver den procentvise fordeling af klækningen. I parentes er anført antallet af klækkede fluer.

De stiplede linier antyder klækningsperioder for parasitten *Cothonaspis rapae*.

Hatching-periods of *Ch. floralis* collected at different localities in the years 1952–55. The brackets show the entire number hatched.

The broken lines indicate the hatching-periods of *Cothonaspis rapae*.

komsten af fluer ved undersøgelse af fangsterne i fangbakker, som var opstillet til indfangning af andre insektarter. Fangsterne af kålfluer synes dog at være ret tilfældige, og forekomsterne har været for varierende til at kunne give et brugbart billede af fluernes tilstedeværelse.

Der er på fig. 4 foretaget en grafisk opstilling af klækningsresultaterne fra årene 1952—55 af pupper fra forskellige egne af Jylland. Det fremgår heraf, at variationerne er langt større fra år til år end mellem de forskellige egne indenfor samme år. Det ses, at den maksimale klækning i 1952 forekom i dagene fra 5. til 13. august, i 1953 fra 23. juli til 4. august og i 1955 fra 19. til 25. august. Fra 1954 foreligger desværre kun få resultater, der direkte lader sig sammenligne med de øvrige år, men i en række frilandsklækninger kom størstedelen af fluerne frem i dagene 6. til 12. august. Figuren giver tillige en oversigt over klækningens udstrækning, og det bemærkes, at den oftest begynder ret voldsomt og hurtigt når sit maksimum, hvorefter den aftager langsommere på en uregelmæssig måde. Klækningen strækker sig over 5—6 uger, men mod slutningen er det som regel kun få fluer, der klækkes pr. dag (se også fig. 6).

Det er ikke muligt at give en tilfredsstillende forklaring på årsagerne til de årlige variationer i klækningsperioderne. Det er forsøgt at finde ud af, hvor stor rolle temperaturen spiller, og der blev til dette formål samlet et meget stort antal pupper i efteråret 1953. Disse blev delt i 14 portioner og opbevaret i frilufttemperatur, indtil de med ca. 10 dages mellemrum i perioden 10. november 1953 til 20. marts 1954 blev taget ind i laboratoriet og anbragt i klækningspotter. Resultaterne, der gengives i tabel 1, må ses på baggrund af de forhåndenværende laboratorieforhold, som ikke giver mulighed for den nødvendige beherskelse af temperatur- og fugtighedsforhold. Det ses af tallene, at det gennemsnitlige antal dage i laboratoriet før klækningens begyndelse er 110 dage med udsving fra 93 til 127 dage, og at der indtil maksimal klækning er forløbet gennemsnitlig 127 dage med udsving fra 101 til 165 dage.

Det ser ud til, at det antal dage, der ved en given temperatur forløber inden klækningen kommer i gang, er ret ens og ikke indenfor det undersøgte tidsrum afhængig af, om puppehvilen afbrydes på et tidligere eller senere tidspunkt.

Tabel 1. Klækning ved stuetemperatur. Pupperne taget ind i laboratoriet på forskellige tidspunkter. *1953-54.*

Hatching at room temperature. Pupae removed to the laboratory at different periods during the winter 1953—54.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	Gns.
Taget ind d..... Brought in on the	10/11	20/11	1/12	10/12	20/12	2/1	11/1	20/1	1/2	10/2	20/2	1/3	10/3	20/3	
Klækningens begyndelse..... Hatching started	13/3	13/3	2/4	20/3	6/4	21/4	29/4	1/5	20/5	17/6	17/6	12/6	21/6	21/6	
Klækningens maksimum..... Hatching max.	24/4	30/3	1/5	21/4	24/4	2/5	1/5	21/5	21/6	26/6	26/6	28/6	26/6	29/6	
Klækningens slutning..... Hatching ended	15/6	18/6	18/6	22/5	21/6	12/7	20/5	12/7	1/7	12/7	14/7	13/7	16/7	15/7	
Antal fluer klækket..... No. of flies hatched	135	234	136	124	106	49	17	183	174	65	143	444	266	248	
Antal dage i lab. før beg. klækning. No. of days in the lab. before hatching started	124	113	122	100	107	109	108	101	108	127	117	103	103	93	110
Antal dage i lab. før maks. klækning No. of days in the lab. before hatching max.	165	130	151	132	125	120	110	121	140	136	126	119	108	101	127

Det ville dog være forkert at drage vidtgående slutninger af disse undersøgelser, da de som nævnt er udført under højst mangelfulde laboratorieforhold.

Meget grundige undersøgelser af stuefluens (*Musca domestica* L.) udvikling under forskellige temperaturforhold er udført, og der gøres i beretningen herom (Thomsen, 1938) rede for, hvilke forsøgsbetingelser, der må opfyldes, for at »den forbedrede temperatursumregel«, som Blunck opstillede i 1923, kan anvendes. Det er således nødvendigt at kende artens »udviklingsnulpunkt«, hvilket vil sige den temperatur, hvorved udviklingen igangsættes.

I denne forbindelse kan det være af interesse at nævne, at for såkaldte overliggere forekommer klækning først 18—21 måneder efter forpupningen. Ved klækningsundersøgelserne i Lyngby er det dog kun få tilfælde, hvor der er klækket nævneværdige antal »overliggende« pupper. Det forhold, at pupper henligger et eller flere år udover det normale, kendes for mange insekters vedkommende.

Det har også været undersøgt, hvilken indflydelse den dybde, hvori pupperne befinder sig, har på klækningens forløb. Lundblad (1933) omtaler nogle undersøgelser heraf i Sverige, hvor man er kommet til det resultat, at fluer klækket i 40—60 cm's dybde kun i ringe antal når op til jordens overflade. Dette skulle være forårsaget af, at fluerne ikke er i stand til at overvinde den fysiske modstand i disse tykke jordlag. Danske undersøgelser

Tabel 2. Klækning af pupper liggende i forskellige dybder i sandblandet lermuld. 1952.

Hatching of pupae from different depths. 1952.

Dybde under overfladen, cm Depth in cm	Klækningsmaksimum i dagene Max. hatching period	Antal pupper klækkede Number hatched	% af klækkede, som nåede overfladen Per cent reaching the surface
10	$^{29}/_{7}$– $^{5}/_{8}$	198	77.8
20	$^{29}/_{7}$– $^{7}/_{8}$	198	65.7
30	$^{29}/_{7}$– $^{7}/_{8}$	197	69.0
40	$^{2}/_{8}$–$^{10}/_{8}$	201	82.1
50	$^{4}/_{8}$–$^{10}/_{8}$	198	80.3
60	$^{4}/_{8}$–$^{17}/_{8}$	196	71.4

bekræfter ikke dette, idet pupper nedgravet i forskellige dybder fra 10 til 60 cm klækkedes og kom frem i omtrent lige stort antal fra alle dybder. Der er tendens til, at klækningen forhales lidt for pupper liggende i større dybder, men det drejer sig kun om få dage (se tabel 2).

Resultaterne vil naturligvis afhænge af jordens fasthed, og det vides ikke, hvilken jordtype, der er anvendt ved de svenske undersøgelser. Ved de danske er brugt muldet lerjord tilsat en trediedel strandsand, og jorden er trykket fast sammen over pupperne.

Spørgsmålet om, hvorvidt klækningsperioden forrykkes ved flytning af pupperne, er af fundamental betydning, da klækningen i de fleste tilfælde er sket et andet sted end det, hvor den normalt ville forekomme.

I januar 1954 blev puppemateriale samlet i en roekule ved Vinderup nedsat til klækning ved statens forsøgsstationer i Tylstrup, Hornum, Studsgaard, Askov og St. Jyndevad. Endvidere blev et stort antal pupper udlagt til klækning ved Statens plantepatologiske Forsøg i Lyngby, og som kontrol blev der før klækningen opstillet en klækkekasse på kulepladsen, hvorfra pupperne stammede. I Vinderup klækkedes hovedparten af fluerne i dagene 6.—27. august, og klækningerne ved Tylstrup, Studsgaard og Lyngby svarede ret nøje hertil. Derimod kom det store antal ved Hornum og Askov ca. 5 dage senere, og ved St. Jyndevad klækkedes størstedelen i dagene 6.—15. august. Klækningsstedet har således ikke øvet nogen afgørende indflydelse.

I 1955 blev der samlet puppemateriale fra 17 lokaliteter i Jylland, og dette blev fordelt således, at en del af pupperne blev sat til klækning så nær indsamlingsstedet som muligt, medens den øvrige del blev anbragt på friland ved Statens plantepatologiske Forsøg. I tabel 3 er der givet en oversigt over resultaterne fra 8 lokaliteter. Resten måtte desværre kasseres p. g. a. for ringe klækning. Heller ikke her synes flytningen at have forrykket klækningsperioden væsentligt.

Endnu et spørgsmål, som har været af stor interesse i forbindelse med klækningerne, er, hvorvidt der er forskel på klækningsperioderne for tidligt og sent udviklede larver, idet larverne ofte er samlet ret sent, på et tidspunkt hvor de først udviklede

Tabel 3. Klækning af pupper på 8 lokaliteter i Jylland og parallelklækninger ved Statens plantepatologiske Forsøg.
Hatching of pupae in the experimental field at Lyngby compared with hatching in natural localities in Jutland.

Lokalitet Locality	Jylland Jutland		Lyngby near Copenhagen	
	antal fluer klækket Number hatched	maksimal klækn. i dagene Max. hatching period	antal fluer klækket Number hatched	maksimal klækn. i dagene Max. hatching period
Hornum	153	21–27/8	89	17–24/8
Vinderup	57	16–25/8	305	17–25/8
Holstebro	57	22–31/8	161	18–25/8
Frederiks	141	19–26/8	366	18–25/8
Mariager	72	11–28/8	95	17–28/8
Borris	248	17–26/8	133	17–26/8
Sdr. Omne	94	12–22/8	134	10–22/8
Grindsted	426	19–27/8	108	17–26/8

allerede var gået i jorden og således ikke er kommet med i materialet. Til belysning af dette spørgsmål blev der i september 1954 samlet et antal kålroer, hvorfra der en gang ugentlig blev samlet pupper, som blev sat til klækning hver for sig. I tabel 4 er der givet en oversigt over forpupningens og klækningens forløb henholdsvis i 1954 og 1955, og det fremgår heraf, at der ikke er nogen påviselig forskel på klækningsperioderne for pupper fra forskellige tidspunkter. Derimod er der en væsentlig forskel på parasiteringsprocenten, et spørgsmål, som vil blive omtalt mere indgående senere.

Som tidligere nævnt findes der i visse egne af Nordjylland fluer, hvis biologi med hensyn til klækningstidspunkter afviger en del fra det netop beskrevne. Afvigelserne, der består i en tidligere fremkomst af såvel fluerne som deres afkom, er hidtil påvist på følgende lokaliteter: Gøttrup s.v. for Fjerritslev, Lyngby n.ø. for Løkken, Øland og Gøl ved Limfjorden samt Hou og Melholt ved Kattegatskysten. Karakteristisk for disse lokaliteter er det, at de alle er beliggende tæt ved kysten, og i flere tilfælde er der endog tale om tidligere havbund, d. v. s. næsten rent sand. Hvorvidt det maritime klima spiller en rolle for de biologiske afvigelser er ikke klarlagt, men det er ejendommeligt, at klækningen i det indre af Vendsyssel stort set ligger på linie med

Tabel 4. Klækning og parasitering af pupper fra forskellige tidsrum i perioden 23. september til 10. november 1954.

Hatching and parasitism of individuals pupated in different weeks during the period 23rd September—10th November 1954.

Klækning nr. Serial number	58	59	60	61	62	70	72
Forpupnings tidsrum 1954 ..... Pupation period	23–28/9	29/9–5/10	6–13/10	14–20/10	21–27/10	28/10–3/11	4–10/11
Klækningstidsrum 1955 ..... Hatching period	—	19–20/8	18/8–21/9	16/8–23/9	16/8–22/9	17/8–26/9	19/8–20/9
Antal pupper ..... Number of pupae	41	105	554	1400	620	2340	73
Antal fluer klækket ..... Number of flies hatched	0	3	15	539	155	531	20
Antal parasitter klækket*) ..... Number of parasites hatched*)	31	67	416	398	141	316	29
Parasiteringspct. af klækkede individer ..... Per cent parasitized	100	95.7	96.5	42.5	47.6	37.3	59.2

*) *Cothonaspis rapae.*

De ikke klækkede pupper er ikke undersøgt for parasitter.

(Unhatched pupae are not examined for parasites).

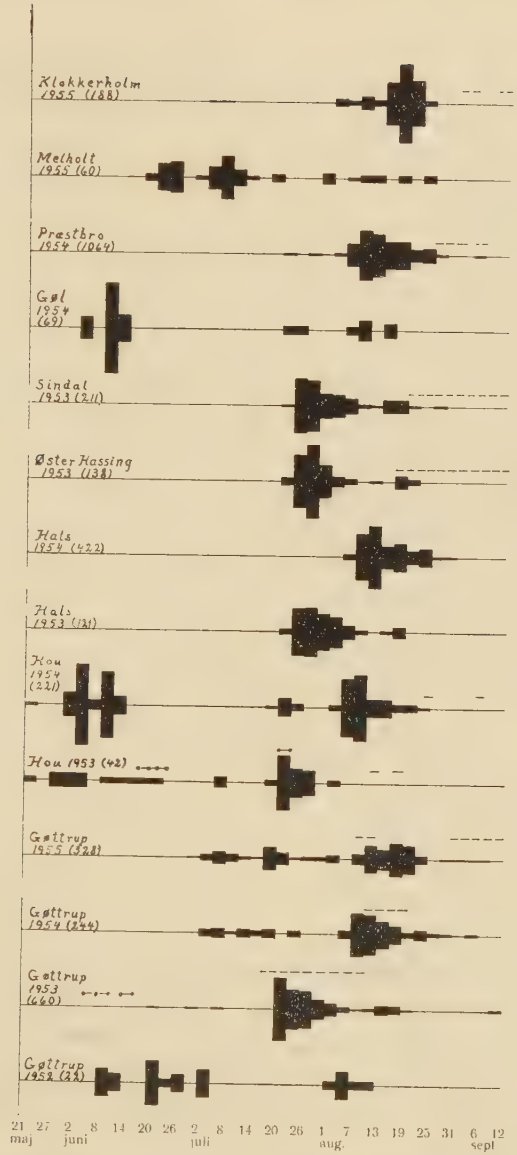


Fig. 5. Klækningsperioder for den store kålflue fra forskellige lokaliteter nord for Limfjorden 1952—55. Figurforklaring se fig. 4.

De med signaturen 0-0-0 aftegnede linier antyder et par klækningsperioder for parasitten *Aleochara bilineata*.

Hatching-periods of *Ch. floralis* collected in some localities in the northern part of Jutland 1952—55. Explanation as in fig. 4.

The lines 0-0-0 indicate some hatching-periods of *Aleochara bilineata*.

den øvrige del af Jylland. På fig. 5 ses en fremstilling af klækningsperioderne i de nordligste områder; desuden henvises til klækningerne fra Tylstrup på fig. 4. Som det vil ses, kommer hovedparten af fluerne også her sent på sommeren, men der er dog utvetydige beviser på, at afvigelserne er af permanent karakter, og foruden de på figuren angivne »tidlige« klækninger er der ved ketsninger i de pågældende områder påvist tilstedeværelsen af den store kålflue (imagines). Således blev der den 1. juni 1953 ved Gøttrup fanget en del, og allerede den 19. august var angrebet i kålroerne langt fremskredet, og der fandtes et stort antal pupper under roerne. Samme sted blev der den 28. juni 1954 og den 21. juni 1955 fanget et stort antal fluer. På Lykkensprøve ved Melholt blev der fundet talrige kålfluer (den store) den 22. juni 1955 i en kornmark, hvor der året forud havde været kålroer. Ved kålroerne fandtes samtidig en mængde æg. En del af disse blev bragt med til Statens plantepatologiske Forsøg i Lyngby, og her udviklede de sig på kålroer, og allerede den 21. juli havde en del larver forpuppet sig. 66 pupper herfra blev hensat til klækning, og i august og september klækkedes 38 fluer heraf.

Dette er et bevis på, at der på denne lokalitet kan udvikles to generationer, og det er også konstateret, at afkommet af disse fluer kan nå at forpuppe sig, før vinteren begynder, hvilket i og for sig ikke kan virke overraskende, da de kommer frem samtidig med en stor part af de overvintrede individer i den øvrige del af Jylland. Den 1. september blev der fra kålroemarken på Lykkensprøve af konsulent J. Larsen-Ledet, Dybvad indsendt en del kålflueæg til Lyngby. Disse blev på kålroer udviklede til forpupningsstadiet i løbet af september—oktober, og der blev herfra udtaget 250 pupper til klækning i 1956. Endvidere blev der af pupper samlet under angrebne kålroer på Lykkensprøve den 12. august 1955 klækket 33 fluer i august—september.

Grunden til at der lægges så stor vægt på disse resultater er, at det er første gang, det er påvist, at den store kålflue optræder med 2 generationer her i landet, og der er aldrig i den udenlandske litteratur omtalt lignende forhold. Endvidere har det naturligvis betydning for den lokalitet, hvor det forekommer,

at få klarlagt biologien, og der er grund til at undersøge, i hvor stort et område lignende biologiske egenskaber findes.

I Sverige (Lundblad, 1933), Finland (Kanervo, 1953) og Norge (Lein, 1955) angives klækningen at finde sted fra ca. midten af juni til hen i august med maksimal klækning i juli. Der er dog i hvert fald i Norge og Sverige en tendens til tidligere klækning i de nordlige landsdele end længere sydpå. Pupper fra 2 lokaliteter i det mellemste Lapland i Sverige klækket i Lyngby viste følgende data: Begyndelse 23. maj, maksimum 6. og slutning 22. juni. Fra Skotland (Morison, 1937) skrives om klækningen: Begyndelse tidligt i juni, maksimum første uge af august og slutning sidst i august. Fra England og Holland, hvor *Ch. floralis* er uden betydning som skadedyr, foreligger ikke oplysninger om klækningstidspunkter. Fra Pflanzenschutzamt Stuttgart i Tyskland (Umgelter, 1954) omtales tilstedeværelse af *Ch. floralis*-fluer i juli, og fra Leningrad skriver Vodinskaya (1928), at fluerne er fremme sidst i juni og først i juli, medens Vasina (1928) meddeler, at larveskaderne i Moskvadistriktet begynder sidst i juli. I den nyeste publikation fra Canada (Stewart, 1955) angives klækningstidsrummet at strække sig fra begyndelsen af juli til begyndelsen af august.

For mange insekters vedkommende kendes det forhold, at hannerne klækkes før hunnerne. Dette gælder også for den store kålflue. På fig. 6 vises kurver over klækningen af hanner og hunner i 1955 (4829 fluer), og det fremgår heraf, at hannerne udgør en meget stor procentdel de første fjorten dage, hvorefter forholdet meget hurtigt ændres til det modsatte. Det ses også, at den stigning i klækningen, som ofte sker hen i september (se også fig. 4) i overvejende grad omfatter hunner. Dette forhold er nok værd at bemærke, da det er medvirkende til at forlænge æglægningsperioden og vanskeliggøre bekæmpelsesarbejdet.

Det indbyrdes mængdeforhold mellem kønnene var i det her omtalte materiale, der omfattede 14 klækninger fra 7 forskellige lokaliteter, meget ensartet, idet der fandtes 49.9 pct. hunner i gennemsnit; de største udsving for de enkelte lokaliteter var på ÷ 16, ÷ 12, + 10.5 og + 10 pct. hunner, alle de øvrige lå på mindre end 10 pct's udsving fra 1:1.

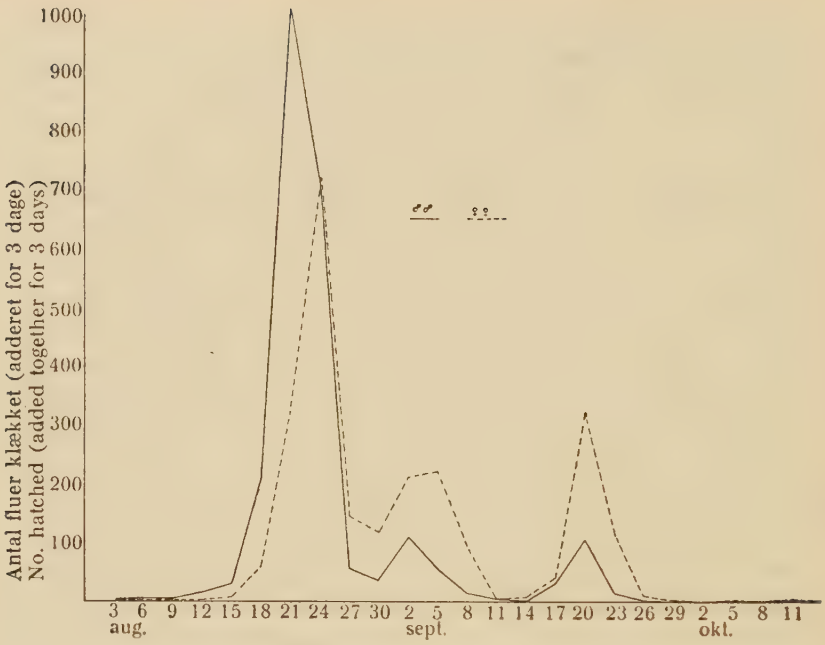


Fig. 6. Klækningskurver for hunner (2413) og hanner (2416) af den store kålflue 1955.

Graphs of hatching-periods of 2413 females and 2416 males 1955.

Fluernes levevis og tilholdssteder. Det er kun få oplysninger, der foreligger fra udlandet om fluernes levevis, herunder deres krav til næring. De danske undersøgelser giver visse retningslinier i dette spørgsmål, selv om de på ingen måde kan siges at være fyldestgørende. Fluer holdt i bure med æglægning for øje blev ved Statens plantepatologiske Forsøg fodret med en blanding af kunsthonning, maltekstrakt og kasein: de indtog dette foder med stor iver og havde tilsyneladende et ret stort næringsbehov. Både hunner og hanner indfandt sig ved fodringsstederne. På hvilken måde fluerne skaffede sig næring i naturen er ikke fuldt klarlagt, men det er konstateret, at de kan findes i betydeligt antal i blomstrende planter, og at de, hvis man snitter en kålroe i stykker i marken, hurtigt finder de friske snitflader og suger fugtighed herfra.

Ved ketsninger i jydske kålroemarker og deres omgivelser

i dagene 17. til 24. august 1954 fangedes et meget stort antal fluer i kålroemarkerne, i et par peberrodsmarker, men også andre steder fandtes de i ret stort tal. De påvistes således i bederoe- og kartoffelmarker grænsende op til kålroemarker, i kornmarker, hvor der året forud havde været kålroer, og i granhegn. I blomstrende planter er de fanget på rødkløver (*Trifolium pratense*), hvidkløver (*T. repens*), lyng (*Calluna vulgaris*), vild gulerod (*Daucus carota*), blåhat (*Knautia arvensis*), høst-borst (*Leontodon autumnalis*) og almindelig røllike (*Achillea millefolium*). Især sidstnævnte synes at være foretrukket, men iøvrigt vil fluerne sikkert indrette sig efter de forhåndenværende forhold, og de vil sandsynligvis kunne findes i mange flere plantearter end de her nævnte. Det er også iagttaget, at fluerne søger meldrøjer i rugaks. Fra Rusland (V o d i n s k a y a, 1928) skrives, at de ofte findes i blomstrende træer.

Det kan bemærkes, at en stor del af fluerne blev fanget i stærkt regnvejr, som ikke syntes at genere dem, blot temperaturen samtidig var forholdsvis høj. V o d i n s k a y a (1928) angiver, at relativ luftfugtighed under 35 pct. og temperatur under 17° C er skæbnesvanger for fluerne. Vi har dog ofte meget lavere nattemperaturer her i landet, uden at dette synes at påvirke fluerne.

Hvor længe den enkelte flue lever under naturlige forhold kan ikke siges, men i insektariet i Lyngby har nogle fluer levet 5—6 uger. Ifølge V o d i n s k a y a (1928) er fluerne først kønsmodne en uge eller mere efter klækningen.

Æ g l æ g n i n g. Æggene lægges sædvanligvis omkring planterne lige i jordoverfladen, men de kan også lægges på de overjordiske dele af planterne; dette forekommer især under særligt fugtige vejrforhold. Ved kålroer kan de ligge i en krans hele vejen omkring roelegemet. Ved kål med skråtstillede, nedliggende stængler lægges æggene fortrinsvis under disse; det gælder i det hele taget, at æggene oftest lægges på steder med ringe lysintensitet, således også under halvrådne blade, som ligger på jorden. Æglægningen begynder 1—2 uger efter klækningen. V a s i n a (1928) og M o r i s o n (1938) har konstateret æglægning 6—7 dage efter klækning. Æglægningsperioden er ofte meget langvarig. Der er i insektariet i Lyngby, hvor temperaturen ligger meget nær frilandstemperatur, iagttaget fuldt udviklede æg i 2 fluer (52 og 20) så sent som den 12. oktober 1955.

I de »store« kålflueår 1953 og 1954 blev der lagt et umådeligt stort antal æg. Ved en rødkålsplante (Egebjerg v. Vinderup) samledes den 20. august 1954 ca. 2500 æg + ca. 600 små larver og ved en lille kålroe (Haderup) samme dag 2200—2500 æg. Dette er dog ikke maksimum ved en enkelt plante, idet der ved Grindsted den 22. september 1954 opgravedes en kålroe (ca. 7 cm i diameter), som ved senere optælling viste sig at indeholde ca. 7.000 små larver. Da der må regnes med en vis tabsprocent af æg og nyklækkede larver, kan det uden overdrivelse siges, at der ved denne roe har været lagt op mod 10.000 æg.

De enkelte hunners kapacitet vil sikkert variere en del. Laboratorieundersøgelser giver næppe det rigtige billede af forholdene, men da der ingen andre muligheder foreligger for en bedømmelse, skal der anføres nogle tal, dels udenlandske, dels danske. V o d i n s k a y a (1928) angiver den maksimale kapacitet til ca. 300 æg og M o r i s o n (1938), at æggene lægges i hobe på 5—40 æg pr. dag. I Lyngby har det højeste antal pr. dag været 55 i bure med 4 hunner (de er dog sandsynligvis lagt af en enkelt hun, da de var koncentrerede ved een plante). I et par tilfælde var antallet 52 og i andre 37, 28, 26, 25, 15 og 10, og i de fleste lå antallet mellem 1 og 10. Ved dissektion af 11 hunner med fuldt udviklede æg fandtes i gennemsnit 64 æg pr. hun, højeste tal var 94, laveste 9. Disse tal siger dog ikke meget om de enkelte fluers kapacitet. Desværre lykkedes det ikke at få hunner isolerede enkeltvis i bure til at lægge æg.

Æ g g e n e s k l æ k n i n g. Klækningsundersøgelser i insektariet i Lyngby gav til resultat, at godt 200 æg lagt i tidsrummet 31. august til 15. september 1955 klækkedes efter 5—20 dages forløb; det gennemsnitlige antal dage var 9.7. Temperaturen lå i denne periode ret højt. Den maksimale dagtemperatur var 18—22° C og den minimale nattemperatur 7—9° C. V o d i n s k a y a (1928) fastslår, at æggene klækkes 6—8 dage efter lægningen; endvidere at æggene er meget følsomme overfor tørke, og at de dræbes ved temperaturer på 35° C og derover. V a s i n a (1928) klækkede i laboratoriet æggene i løbet af 7—8 dage ved temperaturer mellem 18 og 23° C.

L a r v e r n e s u d v i k l i n g. Straks efter klækningen søger de små larver ind i værtplanten. Hvorledes denne indtrængen sker vil blive omtalt i et afsnit om værtplanter og angrebets ud-

vikling. Som det fremgår af ovenstående, kan larvernes tilstedeværelse ventes ca. 10 dage efter, at æggene er lagt, og der er fundet larver i kålroer så sent som i begyndelsen af december; det vil sige, at angrebet kan strække sig over mere end 3 måneder, selv om intensiteten naturligvis vil være lav i begyndelsen på grund af larvernes relativt ringe næringsbehov og i slutningen på grund af det aftagende antal larver og den faldende temperatur. Udstrækningen af den enkelte larves udvikling vil også være afhængig af det pågældende tidsrums klimaforhold og vel også til dels af de forhåndenværende ernæringsbetingelser. Der er kun gennemført få undersøgelser til belysning heraf. Et enkelt eksempel skal dog nævnes. Den 1. september 1955 modtoges æg fra en kålroemark i Melholt (Vendsyssel). Disse blev overført til kålroer i et forsøgskar på friland ved Statens plantepatologiske Forsøg samme dag. Den 5. oktober blev en enkelt roe undersøgt, og her fandtes 37 store larver, som blev isoleret i en potte med en kålroe. Den 10. oktober havde de 33 forpuppet sig. Den 8. oktober blev resten af roerne og jorden i forsøgskarret undersøgt, og der fandtes da ialt 127 pupper og 21 larver i jorden. Roerne blev sat i en spand med sand, og heri fandtes den 19. oktober 59 pupper stammende fra larver, som endnu var i roerne ved optagningen. Af det samlede materiale på 240 havde 160 således forpuppet sig inden den 10. oktober og resten de følgende 9 dage. Da de fleste af æggene sandsynligvis er klækkede den første uge af september, har larvernes udvikling under de pågældende forhold (kålroerne dyrkedes i ret groft strandsand) varet 30—40 dage. Lufttemperaturen var i den pågældende periode ret høj med maksima på 22—14° C og minima på 13—5° C. Nedbøren var i september 116 mm. De her omtalte individer var alle meget veludviklede, og der er grund til at tro, at de har haft optimale ernæringsbetingelser; derimod kendes flere eksempler på mangelfuldt udviklede larver, som har forpuppet sig, længe før de opnåede fuld størrelse. Dette kan utvivlsomt skyldes næringsmangel, men det er i de danske undersøgelser konstateret, at det i udstrakt grad skyldes parasitering, et forhold som vil blive omtalt senere. Fra Rusland (V a s i n a, 1928) meddeles, at larverne kan tåle at sulte en tid, og at de kan vandre langt i jorden. Disse forhold er ikke undersøgt her i landet.

P u p p e s t a d i e t. Tidsmæssigt er dette stadium domi-

nerende (se fig. 3), men da individet udadtil er ganske inaktivt, påkalder det ikke megen opmærksomhed heller ikke af hensyn til bekæmpelsen. Forpupningen foregår i jorden, idet den fuldt udviklede larve opsøger et egnet sted hertil, nogle dage før den immobile tilstand indtræder. Der kan undertiden findes pupper i de angrebne planter, men dette er ikke almindeligt.

Fig. 7

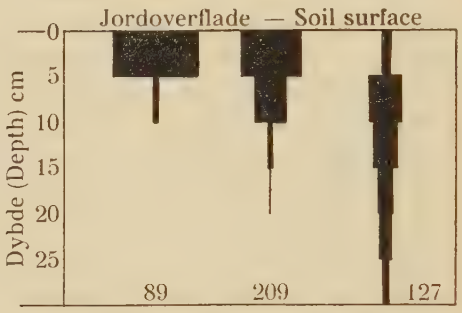


Fig. 8

Fig. 7. Profil af en klækningspotte med glas, hvori pupperne ligger fordelt i sand.
Section of a hatching-pot with the glass inside wherein the pupae are spread in the sand.

Fig. 8. Forpupningsdybder for *Chortophila floralis* (th.), *Ch. brassicae* (midten) samt *Ch. trichodactyla* og *Ch. cilicrura* (tv.). Larverne udviklet på kålroer i samme forsøgskar i september 1955. Tallene forneden angiver antallet af pupper.
Depths of pupation for *Chortophila floralis* (right), *Ch. brassicae* (middle), *Ch. trichodactyla* and *Ch. cilicrura* (left). The larvae are fed on swedes in the same plot during september 1955. The figures at the bottom indicate the number of pupae.

Pupperne kan findes i forskellige dybder; som regel finder man pupperne af den store kålflue væsentlig dybere end den lille kålflues, der oftest forekommer nær jordoverfladen ved den angrebne plante. På fig. 8 er forpupningsdybden vist for henholdsvis den store (127 pupper), den lille kålflue (209 pupper) og 2 mindre arter (89 pupper) i samme forsøgskar, og på fig. 9 og 10 er vist forpupningsdybden i forskellige jordtyper. De her refererede forsøg omtales nærmere senere.

Pupperne synes at kunne tåle meget store variationer i jordens fugtighedsforhold. Årene 1954 og 1955 belyser dette forhold på en udmærket måde på grund af den overordentlig store

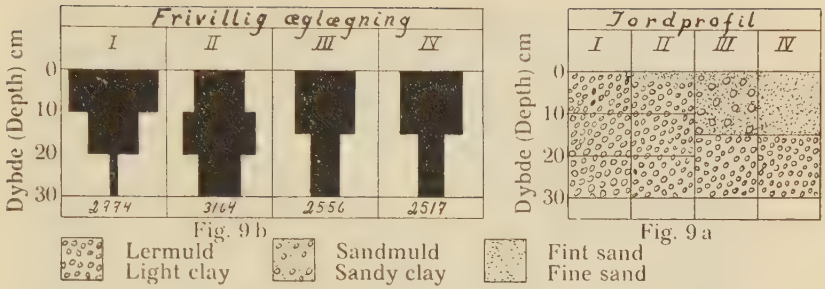
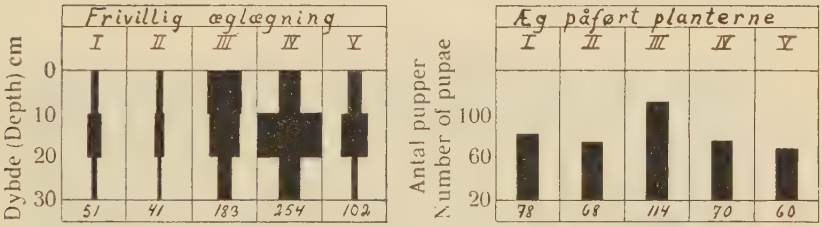


Fig. 9. a. Jordprofil fra forsøgsburet.
Soil sections from the experimental cage.

Fig. 9. b. Antal pupper udviklet i forskellige jordtyper (nederste linie) efter frivillig æglægning. Figurerne viser fordelingen af pupperne i forskellige dybder.
Number of pupae developed in the different sections (last line). The graphs show the proportions of pupae found in different depths.



I = Meget stiv lerjord (very heavy clay).
II = Sandblandet lermuld (sand mould).
III = Groft strandsand (coarse sand).
IV = Fint strandsand (fine sand).
V = Sortsandet jord (blackish sand).

Fig. 10. Antal pupper udviklet på kålroer i forskellige jordtyper i insektariet i Lyngby 1955 efter frivillig æglægning.
Number of pupae developed in different soil types in an insectarium at Lyngby 1955 after spontaneous egglaying.

Fig. 11. Antal pupper på samme jordtyper efter kunstig overføring af æg til planterne (130 æg i hver jordtype).
Number of pupae developed in the same soil types after artificial infection of the swedes with eggs (130 to each section).

forskel på nedbørsmængden i klækningstiden. Der måltes ved Tylstrup, Hornum, Studsgaard og Grindsted i perioden 4/7—4/9 1954 henholdsvis 164, 224, 242 og 211 mm og i perioden 3/7—3/9 1955 101, 102, 56 og 63 mm nedbør. I efteråret 1954 konstateredes det, at forpupning kan finde sted i næsten vandmættet jord; der var dog en meget stor del af larverne, som døde før forpupningen. Det er også iagttaget, at pupperne i jorden tåler oversvømmelse i kortere tid om vinteren.

Midt i august 1955 samledes en del pupper i meget tør sandjord. Halvdelen blev under klækningen slet ikke tilført vand, medens den anden halvdel blev holdt fugtige. Klækningen, som foregik i sidste halvdel af august, var størst i den tørre klækningspotte. Heller ikke de temperatursvingninger, der forekommer i jorden i de dybder, hvor pupperne normalt ligger, synes at genere dem. Udsættes pupperne derimod for direkte, stærkt sollys i flere timer, dræbes mange af dem. Der vil som følge heraf ske en vis reduktion i antallet, såfremt pupperne under forårsarbejdet bliver bragt op til overfladen og udsat for sollyset.

D. Angrebsbillede og værtplanter.

Angrebets udvikling på k å l r o e (*Brassica napus rapifera*), den vigtigste værtplante, er selvsagt afhængig af larvernes antal og roens modstandskraft. Angrebet begynder, når de små larver straks efter klækningen trænger ind gennem barklaget ved jordoverfladen, hvorefter de oftest lige under barken søger ned mod roens spids og derfra går op i roelegemets indre. Der kan dog findes eksempler på, at de går direkte ind fra siden. Svage angreb er ofte begrænsede til en minering af rodspidsen eller mindre sektioner af roelegemets perifere dele (se fig. 16). Alvorligere angreb giver sig som regel udslag i en fra rodspidsen begyndende minering, som breder sig opefter i roens centrale del (se fig. 17). I yderste konsekvens, totalt ødelæggende angreb, mineres hele roelegemet, og af det indre efterlades kun en substans, der minder om vådt savsmuld. Denne indtørres efterhånden, og tilbage bliver kun den yderste skal samt toppen, der yderst sjældent angribes. Selv stærke angreb erkendes derfor ofte først på et meget fremskredent tidspunkt, og især i fugtige perioder kan roerne ved udvikling af en mængde fine siderødder bevare et relativt

Fig. 12. Klækningspotter i insektariet i Lyngby (se også fig. 7). Fluerne i potterne bedøves med ætylacetat før indsamlingen.
Hatching-pots (see also fig. 7). The flies are anaestetized with ethylacetate before being collected.

Fig. 13. Klækkekasse på friland i Lyngby. Fluerne drives ind i glassene ved skygning af kassen.
Hatching-cage in the open at Lyngby. In order to drive the flies to the glasses the cage was shaded.

Fig. 14. Helt ødelæggende angreb af den store kålflue i en jydsk kålroemark 1954.
Swedes completely destroyed by an attack of *Ch. floralis 1954*.

sundt udseende trods store indre skader. Hvorvidt der er forskel på de forskellige kålroestammers modtagelighed for angreb vides ikke. Der er tendens til, at bangholmstammerne angribes stærkere end wilhelmsburger, men forskellen er ringe og ikke tilstrækkeligt undersøgt.

Turnips (*Brassica campestris rapifera*) angribes væsentligt mindre end kålroe, og da turnips ofte opfodres før det tidspunkt, hvor de største ødelæggelser sker, er problemet af mindre betydning i denne kultur.

De forskellige former af kål (*Brassica oleracea*) kan alle angribes af den store kålflues larver. Der er her i landet set angreb på fodermarvkål, grønkål, hvidkål, rosenkål, rødkål og savoykål. (Angreb på blomkål kendes i Norge og Sverige, men det ses sjældent hos os). Også i disse planter kan angrebsstyrken være meget forskellig. Ved svage angreb mineres barken på rødderne og stænglens underjordiske del. Denne minering kan dog, hvis den breder sig over en væsentlig

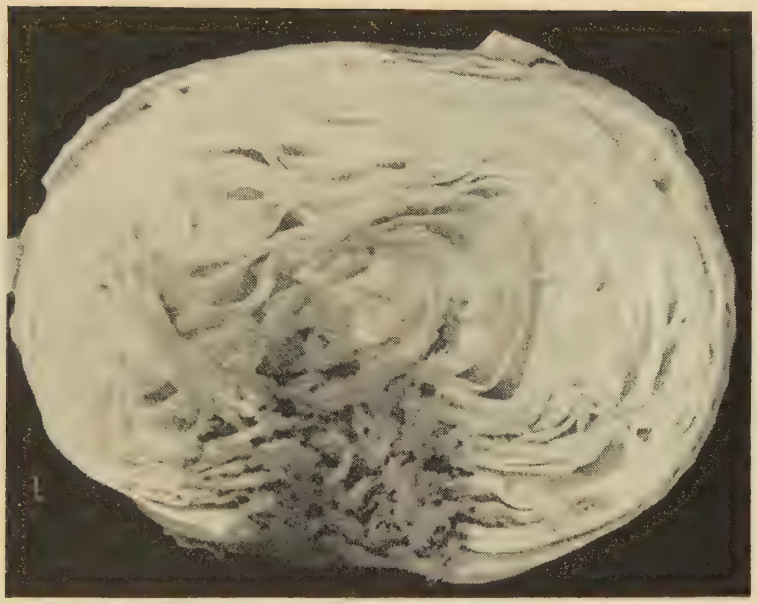


Fig. 15. Hvidkålshoved stærkt beskadiget af larver af den store kålflue. Larverne var gået op gennem stænglen.
White cabbage severely attacked by *Ch. floralis*. The larvae worked up through the stalk.

Fig. 16. Kålroe overfladisk angrebet.
Swede attacked on the surface by *Ch. floralis*.

Fig. 17. Overskåren kålroe med dybe mineringer.
Cut swede with heavy attack from *Ch. floralis*.

Fig. 18. Peberrod med overfladiske miner på rødderne.
Horse-radish damaged on the surface of the roots.

Fig. 19. Øverst: Larver af *Ch. floralis*.
Nederst: Larver af *Eumerus strigatus*.
Upper: Larvae of *Ch. floralis*.
Lower: *Larvae of Eumerus strigatus*.

del, svække planternes vækst betydeligt, men det er sjældent, de ødelægges helt. I nogle tilfælde lykkes det larverne at trænge ind i stænglens marv, og de kan da gennemminere denne også i den overjordiske del. I hvidkål er der endog fundet stærke angreb i hovederne (se fig. 15). Det ses ofte på larverne, at kål ikke byder dem så gunstige ernæringsbetingelser som kålroer: de bliver ikke så veludviklede, og pupperne får den gullige farve, som er karakteristisk for nødforpuppede individer.

Angreb i peberrod (*Armoracia lapathifolia*) kan undertiden være ret stærke. I august 1954 sås meget stærk æglægning i en peberrodsmark ved Tarm, endog stærkere end i en nærliggende kålroemark, og i de ret store arealer med peberrod på Sindalegnen findes angreb jævnligt.

I 1955 sås et stærkt angreb på denne kultur ved Bastrup i Nordsjælland, hvor det var bemærkelsesværdigt, at der i nærliggende kålroemarker intet angreb fandtes. Selv lettere angreb, som består i minering af roddernes bark (se fig. 18), virker stærkt kvalitetsforringende, da de skæmmer produktets udseende, og ved stærkere angreb kan hele stænglen gennemmineres, således at den er usælgelig.

Der er ikke her i landet konstateret angreb på raps (*Bras-*

sica napus oleifera), rybs (*Brassica campestris oleifera*) eller gulsennep (*Sinapis alba*). Disse plantearter kan sikkert angribes (Lundblad (1933) nævner, at Lampa (1894) angiver at have fundet larver af den store kålflue i stængler af raps), men da de meget sjældent dyrkes i de områder, hvor den store kålflue optræder som skadedyr, er spørgsmålet ikke aktuelt.

Det er kun få undersøgelser, der foreligger over de vilde korsblomstrede plantearters betydning som værtplanter. Her i landet er det konstateret, at larverne kan leve på agersennep (*Sinapis arvensis*), agerkål (*Brassica campestris*) og kiddike (*Raphanus raphanistrum*), og Lundblad (1933) angiver at have fundet larver ved agersennep, alm. vinterkarse (*Barbarea vulgaris*), hyrdetaske (*Capsella bursa pastoris*) og ager-pengeurt (*Thlaspi arvense*).

E. Jordtypens betydning.

Årsagerne til, at den store kålflue ganske overvejende optræder på sandjorder, skal formentlig bl. a. søges i jordens fysiske egenskaber. Spørgsmålet er dog ikke tilstrækkeligt undersøgt, og her skal blot anføres nogle resultater af undersøgelser, der viser, at larverne meget vel kan udvikles selv i svær lerjord, og at fluerne frivilligt lægger æg i jord af denne type.

Ved Statens plantepatologiske Forsøg blev der i 1954 og 1955 anbragt et stort antal fluer i bure, hvor kålroer voksede i forskellige jordtyper. På fig. 9 a ses en profil af jordbunden i det første forsøg, og på fig. 9 b en grafisk fremstilling af det antal pupper, der ved opgørelsen fandtes i de forskellige sektioner. Der er ingen større forskel på antallet i de 4 sektioner.

I 1955 fik fluerne 5 jordtyper at vælge imellem til æglægning. Resultaterne er vist på fig. 10, hvor antallet af udviklede pupper er opført i nederste linie, medens søjlerne viser puppernes fordeling i forskellige dybder. Det ses her, at antallet har været størst i de lettere jordtyper, men om dette skyldes en større æglægning eller bedre udviklingsbetingelser vides ikke. Endnu et forsøg fra 1955, hvor fluerne havde valget mellem at lægge æg i grusblandet lerjord og rent sand, viste, at den lette jord foretrækkes: her fandtes 119 pupper i førstnævnte type og 270 i sidstnævnte.

Medens de ovennævnte undersøgelser var baserede på fri-

villig æglægning, blev der som en parallel til forsøget med de 5 jordtyper i 1955 foretaget undersøgelser af udviklingen af æg, som blev påført planter på de 5 jordtyper. To kålroer i hver sektion blev tilført hver 65 æg. På fig. 11 ses det antal pupper, der blev udviklet.

Uden at slutte for meget af disse undersøgelser kan det dog siges, at fluerne også lægger æg selv i meget stiv lerjord (fig. 10, I), og at larverne kan udvikle sig i denne jordtype. Der var intet, der tydede på unormal udvikling af de her fundne pupper.

Det er imidlertid en kendsgerning, at angreb af nogen betydning sjældent findes udenfor sandjordsegnene, og det er derfor nødvendigt at undersøge årsagerne hertil nærmere, hvis dette spørgsmål skal kunne forklares på tilfredsstillende vis.

Der foreligger mange iagttagelser og udtalelser om angrebenes afhængighed af henholdsvis høj og lav, tør og våd jord og endnu flere forhold, men meningerne er ofte modstridende og giver ikke faste holdepunkter. Der er konstateret stærke angreb såvel på høj og tør jord som på lavere, fugtig jord. Kun i eet tilfælde er der her i landet set angreb på egentlig mosejord, derimod angives angrebene i Tyskland oftest at forekomme på mosejord. Der er som allerede omtalt konstateret enkelte angreb på ret stiv lerjord, et i Nordjylland og et i Nordsjælland.

F. Lævirkningens betydning.

I mange tilfælde vil insektangreb især fremkomme, hvor der er gode læforhold. Det er da også konstateret, at den store kålflue (imagines) ofte holder til, hvor der er læ fra hegn, kornmarker o. l. Derimod er der delte meninger om, hvilken betydning lævirkningen har for angrebets udbredelse i nærliggende marker. Det er iagttaget, at angrebet kan være stærkest langs hegnene, men det er også set, at angrebene var særligt voldsomme i partier, der lå ud for brud i hegnene, og endelig er der konstateret angreb, hvis udbredelse og fordeling tilsyneladende ikke er afhængig af de forhåndenværende læforhold. Iagttagelserne tyder således ikke på, at læ som en enkelt faktor spiller nogen større rolle for angrebet.

G. Sygdomme og andre insekter, der findes sammen med den store kålflues larver i kålroer.

Som indledning skal blot nævnes 2 sygdomme, som især i 1955 var meget udbredte i kålroerne og som ofte gjorde det vanskeligt at bedømme den af *Ch. floralis* forårsagede skade. Det drejer sig om kålbrok (*Plasmodiophora brassicae*) og bormangel. Disse sygdommes opståen har intet med kålflueangrebene at gøre, derimod kan kålfluelarvernes miner blive indfaldsport for brunbakteriose, som fremkaldes af bakterien *Phytomonas campestris* og som kan medføre en forringet holdbarhed af roerne under opbevaringen.

Af insekter skal kun omtales de, hvis larver optræder i kålroerne samtidig med den store kålflues larver. Der kan være tale om larver af 2. og eventuelt 3. generation af den lille kålflue. Disse kan kun skelnes fra den store ved hjælp af ret god forstørrelse og kendskab til forskellighederne i analpapillernes placering. (Disse er gengivet i »Vort Landbrugs Skadedyr« 5. udg. v. Bovien og Thomsen. 1940). Den lille kålflues larver minerer oftest ret overfladisk og optræder enkeltvis eller få sammen, medens den store som regel går dybere i roen optrædende i større grupper.

Også larverne af de 2 mindre arter *Chortophila cilicrura* og *Ch. trichodactyla* (lupinfluen) findes i angrebne roer, men de er dog sjældent til stede i større antal, og det er ikke fastslået, om disse arter angriber kålroer eller andre korsblomstrede uden forudgående angreb af de 2 kålfluearter. Larverne er mindre og slankere end kålfluelarverne, men de kan kun sikkert skelnes fra disse ved en mikroskopisk undersøgelse.

Endvidere findes undertiden larver af den lille stueflue (*Fannia canicularis*). Disse er meget afvigende fra de ovennævnte, idet de er noget fladtrykte med sejg, brunlig hud, som er besat med 6 rækker tornede tråde.

Medens de hidtil omtalte alle tilhører familien *Anthomyidae*, er der en repræsentant for svævefluerne (*Syrphidae*), som bør nævnes, idet larverne af denne ofte optræder i meget stort tal i kålroer, der er angrebet af kålfluer eller af en anden grund er under nedbrydning. Denne art (*Eumerus strigatus*) har fået navnet den lille narcisflue, da den sammen med en nær-

stående art *E. tuberculatus* angriber narcisløg (påske- og pinselillier), men den træffes iøvrigt næsten overalt i rådnende plantedele, og den må nok også i kålroerne betragtes som sekundær.

Da den undertiden ved en overfladisk betragtning er blevet forvekslet med kålfluernes larver, skal der her gives en kort beskrivelse af dens udseende, idet der samtidig henvises til billedet fig. 19, hvor der øverst ses to larver af den store kålflue, henholdsvis fra oven (tv.) og fra siden (th.). Nederst ses tre *Eumerus*-larver, 2 set fra oven (tv.) og en set fra neden (th.). Alle larver ligger med hovederne opad, og på de to i højre side ses de sorte mundkroge. *Eumerus*-larverne er mørkere i farven. nærmest smudsiggule. Huden er ru, og langs bugsiden skimtes den gullige tarm. Desuden har den på sidste bagkropsled et meget iøjnefaldende ånderør (egentlig 2 sammenvoksede). Disse ses tydeligt på fig. 19. Endelig er dens form mere buttet (kortere og bredere).

Lundblad (1933) omtaler endnu en del arter, som han har fundet i Sverige. Disse er dog ikke med sikkerhed fundet i kålroer her i landet og skal derfor ikke omtales.

Til slut skal lige nævnes, at der blandt kålfluepupperne ofte findes et ikke ringe antal små gule pupper, som tilhører arten *Phytomyza rufipes* Meig., en minérflue, hvis larver lever i bladribber og bladstilke af korsblomstrede planter. Disse pupper er kun få mm lange og kan således ved den ringe størrelse og gule farve let adskilles fra kålfluepupperne.

H. Parasitter og andre naturlige fjender.

Det er ikke undersøgt, hvor stor en rolle parasitære bakterier og svampe spiller for den store kålflue her i landet. Der er imidlertid i klækningspotterne efter endt klækning fundet et ikke ringe antal puparier indeholdende næsten fuldt udviklede fluer, som var døde og ganske mumificerede. De hidtidige undersøgelser har ikke kunnet afgøre, om det drejer sig om en (eller flere) parasitær(e) svamp(e), eller om det blot er saprofyter, der indfinder sig, når døden af andre årsager er indtrådt. Det skal dog nævnes, at Vasilevsky (1929) beskriver et par svampearter *Spicaria aphodii* og *S. fumoserosea*, som inficerer kålfluelarver kort før forpupningstidspunktet, hvilket medfører døden for 75—100 pct. af de inficerede pupper.

Ved de danske undersøgelser og iøvrigt også ved de fleste udenlandske er de hyppigst konstaterede parasitter at finde indenfor insekterne selv. Den største rolle her i landet spiller *Cothonaspis rapae* Westw. tilhørende familien *Cynipidae* (galhvepsene). Denne hveps er ifølge L u n d b l a d (1933) 2,5—4,5 mm lang. Den er sort, bagkroppen sammentrykt fra siderne, og vingerne næsten glasklare. Hvepsene klækkes ret sent. På fig. 4 og 5 er der med stiplede linier markeret, i hvilket tidsrum *C. rapae* er klækket uden hensyn til antallet af disse. Det skal dog bemærkes, at der f. eks. i 1955 klækkedes en del i hele oktober og enkelte i november så sent som den 18. Det ses, at hvepsene som regel først klækkes, når størstedelen af fluerne er kommet frem. I England (J a m e s, 1928) er denne arts biologi undersøgt meget grundigt, ganske vist her som snylter på den lille kålflue. Det hævdes, at den har 2 generationer, en som klækkes i maj og en anden, som klækkes i august-september. De her i landet klækkede hvepse af denne art er som nævnt alle klækkede i tidsrummet august til november, hvilket tyder på, at det drejer sig om en biologisk race, der specielt angriber den store kålflue.

Videre skrives i ovennævnte monografi, at der ikke er iagttaget parring, skønt begge køn forekommer; ubefrugtede hunner synes at være i stand til at lægge æg, der udvikler sig på normal vis. I naturen opsøger hunnerne kålfluelarverne ved eller i værtplanterne, og de lægger kun æggene i mørke, d. v. s. i larver, der findes i jorden eller i planterne. De er kun i stand til at lægge æg i de små kålfluelarver (1. og 2. stadium). Sædvanligvis lægges kun eet æg i hver larve; hvis der lægges to, vil den ene af de senere udviklede parasitlarver, undertiden begge, gå til grunde. Hunnerne har en meget stor æglægningskapacitet. De begynder at lægge æg et par dage efter fremkomsten og fortsætter dermed en halv snes dage. Æggene klækkes efter ca. 6 dages forløb; lav temperatur kan dog forlænge inkubationstiden betydeligt.

Larverne gennemlever i værten en hypermetamorfose, hvilket vil sige, at de i de forskellige stadier antager vidt forskellige former. 1. og 2. stadium er meget afvigende fra den for stilkhvepsene almindelige larveform, medens 3. stadium er af denne type.

Tabel 5. Pct. parasitering forårsaget af *Cothonaspis rapae* i årene 1952—1955.

Per cent pupae parasitized by Cothonaspis rapae during the period 1952—55.

	1952		1953		1954		1955	
	klæk. ialt number[1]) hatched	% *C. rap.*	klæk. ialt number hatched	% *C. rap.*	klæk. ialt number hatched	% *C. rap.*	klæk. ialt number hatched	% *C. rap.*
Tylstrup....	218	1.4	678	5.2	—	—	480	10.4
Gøttrup.....	—	—	736	10.3	900	12.2	485	19.4
Hvam.....	857	13.4	2448	50.3	11	90.9	129	22.5
Brande.....	109	0.9	607	20.0	—	—	167	0.6
Grindsted...	—	—	630	6.8	—	—	2661	52.5
Gns. af alle klækninger Average of all samples	2246	6.6	7514	27.4	4122	6.2	7835	36.3
Antal klækn. Number of samples	18		24		15		30	

[1]) Kålfluer + parasitter (flies + parasites).

I de danske undersøgelser er der lagt vægt på at få konstateret denne parasits betydning som begrænsende faktor for kålflueangrebene.

I efteråret 1951 blev der på 6 lokaliteter i Nordjylland samlet ca. 2.000 pupper, som blev sendt til Canada for at blive undersøgt for parasitter. Kun fra een lokalitet (Hvam i Himmerland) var der parasitter (*C. rapae*), og de fandtes kun i 6.7 pct. af pupperne. Parasiteringen på denne egn er fulgt i de følgende år, og den er anført i tabel 5. Desværre mislykkedes klækningen totalt i 1954, og de anførte tal for dette år må tages med forbehold. Iøvrigt viser tabellen klækningstal og parasiteringsprocenter for nogle få lokaliteter, hvorfra der foreligger sammenlignelige resultater fra to eller flere år, samt den gennemsnitlige parasiteringsprocent for alle klækningsprøver i de 4 år.

Det er vanskeligt at fastslå, i hvor høj grad de her anførte procenttal giver udtryk for de faktiske forhold i naturen, idet flere faktorer kan bevirke forskydninger i de fremkomne resultater. Det er således påvist i klækningerne i Lyngby, at de tidligt udviklede larver er mere udsatte for at blive parasiterede

Tabel 6. Parasiteringsprocenter hos henholdsvis normalt udviklede og nødforpuppede individer.

Parasitism of small pupae compared with parasitism of normally developed pupae.

Lokalitet Locality	Pupper af normal størrelse normal-sized pupae			Små pupper small pupae		
	antal udtaget number collected	antal klækket number hatched	% parasiteret per cent parasitized	antal udtaget number collected	antal klækket number hatched	% parasiteret per cent parasitized
Tylstrup $^{1}/_{11}$ 1955	460	388	1.0	105	55	83.6
Grindsted $^{3}/_{11}$ »	1540	597	12.7	800	250	94.4
Frederiks $^{22}/_{10}$ »	1300	1133	7.7	350	180	74.4

end de senere udviklede. Dette er vist i tabel 4 nederste linie, og det er også iagttaget i andre klækninger. Indsamling af larver sidst i oktober vil følgelig ofte give for lave parasiteringstal, fordi de tidligt udviklede larver på dette tidspunkt allerede har forpuppet sig i jorden. Endvidere er det konstateret, at parasiterede larver ofte forpupper sig, inden de når den størrelse, der er normal for fuldt udviklede, sunde larver. Dette illustreres ved nogle tal fra klækningerne i tabel 6.

Det fremgår af disse tal, at en meget stor del af de parasiterede larver nødforpupper sig, hvilket også vil være medvirkende til at formindske parasiteringsprocenten for larver indsamlet mod slutningen af angrebet. Tallene i tabel 5 viser imidlertid så meget, at *Cothonaspis rapae* på visse lokaliteter i visse år kan ødelægge mere end 50 pct. af larverne i en bestand af den store kålflue.

Den næstvigtigste parasit er *Aleochara bilineata* Gyll. tilhørende familien *Staphylinidae* (rovbillerne). Denne bille er kun 3—4 mm lang, slank og glinsende sort, dens dækvinger er meget korte, som hos de fleste af rovbillerne, og den er meget hurtig i sine bevægelser. Colhoun (1953) omtaler den under navnet *Baryodma ontarionis* og giver en beskrivelse af dens biologi og betydning som parasit i Canada. I de danske klækninger er de fleste imagines kommet frem i løbet af juni (se fig. 5), men der kan også forekomme klækning i juli. Lundblad (1933) angiver, at *A. bilineata* i Nordsverige klækkedes i perioden 30. juni

til 14. juli og videre, at der i første halvdel af august findes mængder af nyklækkede larver af denne art i jorden. Det iagttoges, at de angreb kålfluepuparierne og borede sig ind i disse. Det nævnes også, at *A. bilineata* kan angribe pupper, som allerede er parasiterede, af *Cothonaspis rapae*. *A. bilineata* angriber først kålfluerne i puppestadiet, medens *C. rapae* som nævnt lægger æg i larverne allerede på et tidligt tidspunkt.

A. bilineata's praktiske betydning som begrænsende faktor for kålflueangrebene er ikke stor; i enkelte klækninger har de parasiteret op mod 10 pct. af pupperne, men i de fleste tilfælde har det kun drejet sig om nogle få procent, og i andre har den slet ikke vist sig.

Der kan utvivlsomt findes endnu flere endoparasitære insekter som snyltere i den store kålflue. Lundblad (1933) nævner et par snyltehvepsearter af slægten *Dacnusa* og 3 arter af andre slægter. Der er også i de danske klækninger forekommet enkelte snyltehvepse, men da de tilsyneladende er uden praktisk betydning, er der ikke hidtil gjort forsøg på at fastslå deres identitet.

Medens de hidtil omtalte fjender er parasitter, der lever i kålfluerne, skal der som afslutning på dette afsnit nævnes de muligheder, der foreligger for reduktion af kålfluernes antal ved direkte fortæring af de forskellige udviklingsstadier. Æggene og de små larver efterstræbes sandsynligvis af en del rov- og løbebiller, og der findes ofte rovfluelarver (*Therevidae*) ved angrebne roer. Det er dog vanskeligt at få klarhed over, hvor stor en rolle rovinsekter spiller i naturen i denne forbindelse, og indespærrede insekter vil ofte reagere på unaturlig vis, således at denne fremgangsmåde ikke vil løse spørgsmålet.

Endelig skal nævnes, at visse fuglearter, stære, viber, råger, krager, alliker samt vilde og tamme hønsefugle kan æde et meget stort antal larver og pupper, når der ved optagningen og jordbearbejdningen gives dem mulighed for at få fat i disse. (Der er iagttagelser, som tyder på, at æglæggende høner ikke kan tåle at æde larver i større mængder; det hævdes, at deres fordøjelse blev unormal, og at de standsede æglægningen). Morison (1938) omtaler, at markmus, skovmus og spurve kan fortære pupperne.

I. Bekæmpelse.

Bestræbelser for at modvirke kålfluernes angreb kan spores langt tilbage i tiden. Disse bestod ofte i ældre tid i udstrøning af stoffer med frastødende lugt (naftalin, sod o. l.) eller med vandsugende egenskaber (kogsalt). Sidstnævnte fremgangsmåde skulle virke udtørrende på æg og larver. Endvidere er der forsøgt vandinger med opløsninger af karbolineum og sublimat. Der er dog ingen af nævnte fremgangmåder, der har haft nogen større betydning i kampen mod den store kålflue, dels fordi de anvendte midler ikke har været effektive nok, dels fordi metoderne ikke har været praktisk anvendelige i større stil på det sene tidspunkt, hvor angrebene sætter ind.

Der har været forsøgt med kulturtekniske foranstaltninger såsom hypning af roerne. Denne fremgangsmåde skulle gøre det vanskeligere for fluerne at lægge æggene direkte ved roelegemet og for de små larver at trænge ned til rodspidsen, og den har endnu en del tilhængere. Den er i nogen udstrækning praktiseret i de senere år, uden at der dog herved er fremkommet tydelige beviser på dens effektivitet. Egentlige forsøg til belysning heraf foreligger ikke.

Det er også forsøgt at standse stærke angreb ved tidlig optagning af roerne, men såfremt disse skal opbevares til vinterbrug, er denne fremgangsmåde ikke at anbefale, da roerne på et så tidligt tidspunkt har et lavt tørstofindhold og derfor er lidet holdbare til nedkuling. Ganske vist kan visse fuglearter opsamle et stort antal larver fra roer, som henligger på marken, men forudsætningen herfor er, at roelegemet er stærkt sønderdelt, d. v. s. næsten ødelagt af larverne, og resterne vil ikke kunne opbevares uden meget stort tab. I mindre angrebne roer vil larverne være utilgængelige for fuglene, og angrebet vil fortsat udvikle sig såvel i marken som i kulen. Et eksempel herpå skal nævnes. I Egebjerg ved Vinderup blev stærkt angrebne kålroer taget op og kørt i kule omkring 1. oktober 1953. Kulen sank i de følgende måneder stærkt sammen, og ved en undersøgelse den 6. januar 1954 viste det sig, at de fleste roer var af meget ringe kvalitet, og i jorden under kulen i en dybde af 10—20 cm lå et overordentligt stort antal pupper. I et par blokke jord på ca. 800 cm^3 optaltes således tæt op mod 1 puppe pr. cm^3. Det skal

tilføjes, at aktiviteten i en kule med nylig sammenkørte, stærkt angrebne roer ofte kan høres som en »puslen« i kulen.

I bekæmpelsesarbejdet er det vigtigt at finde frem til, på hvilket stadium det pågældende insekt er lettest at komme til livs. Der er i de danske forsøg sat ind på 2 punkter: Bekæmpelse af imagines i flyvetiden og bekæmpelse af de små larver umiddelbart efter, at disse har forladt æggene. Det har vist sig, at kampen mod imagines er vanskelig at gøre effektiv på grund af den lange klækningstid og de mange tilholdssteder. Der har været forsøgt med pudringer og sprøjtninger med DDT (se herom senere). Bekæmpelsen af de små larver kan tænkes udført om foråret før såningen ved behandlinger med insecticider med lang virkningstid, eller udbringning af insecticider i æglægningstiden, i begge tilfælde er formålet at forgifte jorden i det område, hvor larverne klækkes. Begge metoder er prøvet her i landet.

D a n s k e f o r s ø g. Egentlige bekæmpelsesforsøg med de nyere insecticider blev her i landet påbegyndt i 1952, efter at angrebet i et par år på visse egne var tiltaget stærkt. Der forelå på daværende tidspunkt hverken danske eller udenlandske resultater af større betydning for planlægningen. Det skal her fremhæves, at forudsætningen for gennemførelsen af de i det følgende omtalte forsøg har været en velvillig indstilling fra forsøgsværternes og planteavlskonsulenternes side, hvorfor der her bringes en tak.

I *1952* blev der forsøgt med tre af de syntetiske, klorerede kulbrinter: Lindan, som består af gamma-isomeren af heksaklorcycloheksan, en kemisk forbindelse, hvis insecticide egenskaber blev opdaget i 1942, samt klordan og aldrin, hvis egenskaber i så henseende blev erkendt i 1945.

Alle tre midler blev udstrøet i tør tilstand opblandet med sand, dels over hele parcellen (bredsået), dels langs roerækken (radsåning), og der blev prøvet såvel udbringning om foråret før såningen af roerne (klordan) som senere i vækstperioden (lindan og aldrin). Kemikalierne blev så vidt muligt nedfældet samme dag, de var udbragt, ved harvning eller radrensning. Resultaterne, som iøvrigt er omtalt i den tidligere udsendte beretning (W a g n, 1953), viste positivt udslag for aldrinbehandlingerne ved udstrøning af 25 kg to gange i vækstperioden henholdsvis midt i juni og midt i juli.

I *1953* blev forsøgene fortsat med de tre ovennævnte insecticider, og der blev desuden foretaget orienterende undersøgelser af dieldrins virkning. Dieldrin er et stof, som i kemisk henseende står aldrin meget nær, men det har visse afvigende egenskaber, bl. a. er det væsentligt mere bestandigt, hvilket skulle medføre en længere virkningstid.

Tabel 7. Insecticider, udbringningsmetoder og doser anvendt i forsøgene 1953.

Insecticides, methods and doses applied in the experiments 1953.

Type Insecticide	Koncentration concentration	Dosis pr. ha dosages per ha	Udbringningsmåde application method	Spredningsmåde spreading method	Tidlig behandl. early treatments	Sen behandl. late treatments	% effekt gns. % effect average	Antal forsøg no. of experiments
aldrin	20 %	5	udstrøet (dusted)	i rækken (along the row)	22–25/6		÷ 6.7	2
»	»	5	»	»		29/7	÷ 14.6	1
»	»	12	»	»	22–25/6		÷ 3.5	7
»	»	12	»	»		22/7	÷ 7.1	2
»	»	25	»	»	22–25/6		5.3	13
»	»	50	»	»	22–25/6		22.5	8
»	»	25	»	bredsået (broadcast)	22–25/6		÷ 1.2	3
»	»	50	»	»	22–25/6		8.4	3
»	»	5+5	»	i rækken (along the row)	25/6	21/7	÷ 4.4	1
»	»	12+12	»	»	22–25/6	21–29/7	÷ 0.1	3
klordan (chlordane)	10 %	50	»	»	22–25/6		÷ 9.1	6
lindan (lindane)	2.5 %	50	»	»	22–25/6		÷ 2.7	5
dieldrin	25 %	10	»	»	23/6		÷ 7.5	1
aldrin	20 %	5000 l 0.2 %	udvand. (sprayed)	»		27–30/7	2.1	3
klordan (chlordane)	74 %	»	»	»		27–30/7	6.5	3

Der blev ialt anlagt 23 forsøg, hvoraf 18 blev bedømt i løbet af oktober, resten måtte kasseres af forskellige grunde. I tabel 7 er der givet en oversigt over midler, doser, behandlingsmåder og virkning i disse forsøg. Det ses, at virkningen i næsten alle forsøgene har været meget utilfredsstillende, kun 50 kg aldrin

har givet mærkbare positive udslag, medens de øvrige har givet enten meget små positive eller endog negative udslag. I flere tilfælde er antallet af forsøg iøvrigt så lille, at de anførte tal kun kan betragtes som en orientering om den pågældende fremgangsmådes værdi. Beregningen af de i tabel 7 anførte tal for procent effekt vil blive nærmere omtalt senere i et afsnit om opgørelses- og beregningsmetoder.

Som følge af de to års resultater blev videre forsøg med klordan og lindan opgivet, og i *1954* blev der fra Statens plantepatologiske Forsøg kun anlagt forsøg med aldrin, som kun blev anvendt i een dosis, 50 kg (20 pct.'s) pr. ha udstrøet tørt langs rækkerne i sidste halvdel af juli; i enkelte tilfælde dog først i begyndelsen af august.

Behandlingerne blev udført af de stedlige planteavlskonsulenter. Der blev anlagt 12 forsøg, hvoraf 11 blev gjort op i sidste halvdel af oktober.

Virkningen i de ovennævnte forsøg var meget ringe, ja endog i en del tilfælde negative, således at de behandlede parceller var stærkere angrebet end ubehandlede. Efter optagning og bedømmelse (fremgangsmåden omtales senere) blev roerne inddelt i 4 klasser:

1. intet eller ubetydeligt angreb.
2. svagt angreb.
3. stærkt angreb.
4. ødelæggende angreb.

Den gennemsnitlige fordeling i de 11 forsøg viste følgende:

procent roer i klasse	1	2	3	4
Ubehandlet	23.1	24.2	19.2	33.5
50 kg aldrin	25.5	19.4	18.8	36.3

Det ses heraf, at de svære angreb tegner sig for et par procent flere roer i de behandlede end i de ubehandlede. Kun i et af forsøgene var der tydeligt positivt udslag. De tilsvarende tal var her:

Ubehandlet	8.6	14.8	29.6	47.0
50 kg aldrin	63.3	13.6	12.9	10.2

Hvis dette forsøg tages ud af ovenstående gennemsnit, bliver gennemsnittet for de 10 øvrige forsøg følgende:

Ubehandlet	24.6	25.2	18.1	32.1
50 kg aldrin	21.7	20.0	19.4	38.9

Det er ikke muligt at give en tilfredsstillende forklaring på årsagerne til, at dette ene forsøg er faldet helt anderledes ud end de øvrige, idet hverken behandlingstidspunktet eller fremgangsmåden har været afvigende her.

Imidlertid er der i 1954 på initiativ af Foreningen af jydske Landboforeningers planteavlskontor i Skanderborg påbegyndt orienterende undersøgelser over yderligere bekæmpelsesmuligheder. Arbejdet blev overdraget landbo- og husmandsforeningernes kemikalieudvalg, som foretog sprøjtninger, pudringer m. v. Planlægningen og opgørelsen af forsøgene blev foretaget i samarbejde mellem Foreningen af jydske Landboforeningers planteavlskontor, kemikalieudvalget og Statens plantepatologiske Forsøg.

Resultaterne af de af kemikalieudvalget gennemførte orienterende forsøg er offentliggjort i 54. beretning om planteavlsarbejdet i landboforeningerne i Jylland (1954). Det fremgår heraf, at 4 pudringer eller sprøjtninger med DDT fra sidst i juli til sidst i august rettet mod fluerne ikke har været i stand til at begrænse æglægningen og nedsætte angrebet.

Sprøjtningerne har i et enkelt tilfælde (side 103) givet gode resultater, hvorimod de i to tilfælde (s. 190 og 296) kun har givet små positive udslag, og i endnu et (s. 365) ligger angrebet på samme niveau som i ubehandlet.

Pudringerne har givet langt ringere resultater; i bedste fald ligger angrebene pa højde med angrebene i ubehandlet, men i flere tilfælde er der konstateret væsentlig stærkere angreb, hvor der var pudret med DDT, end hvor der ingen behandling var foretaget.

Om de øvrige behandlinger skal blot nævnes, at der er prøvet midler som aldrin, dieldrin, heptaklor, diazinon, paration, Midol-Tio og sublimat. Heptaklor er ligesom aldrin og dieldrin en kloreret kulbrinte; diazinon og paration er tiofosforforbindelser, og diazinon er væsentlig mindre giftig end paration. Midol-Tio er et kombineret middel og sublimat et kviksølvmiddel. De

bedste resultater er opnået ved vanding med heptaklor og diazinon, og i et enkelt tilfælde med Midol-Tio, men enkeltresultaterne har været meget svingende, og forsøgene giver ikke faste holdepunkter for bekæmpelsesarbejdet.

Planlægningsarbejdet *1955* måtte baseres på de ret usikre resultater fra de foregående år. Såvel dette som opgørelsen af forsøgene blev gennemført ved samarbejde mellem en række interesserede planteavlskonsulenter, Foreningen af jydske Landboforeningers planteavlskontor, kemikalieudvalget og Statens plantepatologiske Forsøg, medens udførelsen af selve behandlingerne helt blev overladt til kemikalieudvalget.

Heptaklor, diazinon og aldrin blev anvendt i en række regulære forsøg, hvoraf dog et væsentligt antal måtte udgå af opgørelsen på grund af manglende eller meget ujævnt fordelte angreb. Forsøgene og de opnåede resultater er omtalt i den jydske planteavlsberetning 1955 side 691—692.

Der er kun foretaget een behandling (vanding med 5.000 liter opløsning pr. ha), men denne behandling er udført på 4 forskellige tidspunkter i perioden 10. august til 14. september af hensyn til at finde det optimale tidspunkt.

Tabellen side 692 i nævnte jydske planteavlsberetning viser, at behandlingerne foretaget omkring 1. september har givet de bedste resultater, og at selv de sene behandlinger foretaget i dagene 9.—14. september har givet positive udslag, hvorimod de tidligere behandlinger stort set kun for heptaklorets vedkommende har givet positiv virkning, hvilket sandsynligvis skyldes dette insecticids længere residualvirkning. De opnåede resultater selv ved de sene behandlinger er dog ikke overbevisende, idet udslagene er ret små, og svingningerne imellem de forskellige forsøgssteder ret betydelige.

Det må desværre indrømmes, at konklusionen af de 4 års forsøg må blive, at ingen af de anvendte midler eller metoder kan anvise en for praksis anvendelig bekæmpelsesplan overfor den store kålflue, men bestræbelserne for at finde en sådan vil blive fortsat, så længe angrebene giver mulighed herfor.

U d e n l a n d s k e f o r s ø g. Det er forholdsvis få udenlandske bekæmpelsesforsøg, der kan give direkte vejledning for bekæmpelsen her i landet, dels fordi den store kålflue som om-

talt kun optræder som skadedyr på et meget begrænset område af jordkloden, og dels fordi dyrkningsforholdene for de planter, der angribes, er ret afvigende fra vore, og bekæmpelsesproblemet derfor ofte ses fra en anden synsvinkel end her i landet.

En anden vanskelighed ved bedømmelsen af nogle udenlandske forsøgsresultater er, at bekæmpelsen i første række er rettet mod den lille kålflue, og selv om den store har været medvirkende ved angrebet, er de skader, denne har forvoldt og den virkning, der har været overfor denne art, ikke holdt adskilte, hvilket givetvis gør det vanskeligt at drage slutninger om den virkning, der kan forventes overfor angreb, der næsten udelukkende skyldes denne art.

De nyeste norske resultater er samlet i en beretning fra Statens plantevern (L e i n, 1955). Der er omtalt forskellige fremgangsmåder til fordeling af midlerne, således vanding, udstrøning og dypning (kun kål til udplantning). Som konklusion af forsøgene i kålroer siges, at vanding med insecticiderne i en mængde af 0.1 liter pr. plante ca. 1 uge efter æglægningens begyndelse, eller når der findes æg i større mængder, kan give tilfredsstillende resultater. Hvis æglægningen strækker sig over en meget lang periode, kan det være nødvendigt at gentage behandlingen et par uger senere.

Udstrøning af midlerne i tør tilstand omkring planterne eller før såningen har ikke givet tilfredsstillende resultater; det skal dog nævnes, at udstrøning af savsmuld tilsat en klordanemulsion (360 kg pr. ha med 750 g 40 pct.'s klordan) i et orienterende forsøg har givet lovende resultater. Til vandingen er anvendt emulsioner af klordan, lindan (også i blanding), dieldrin og DDT. Lindan har haft den bedste virkning, dernæst klordan og dieldrin. Disse 3 typer har ikke været meget forskellige i virkningen, derimod har DDT virket væsentligt dårligere.

Bekæmpelsen i kål må stort set følge de ovennævnte retningslinier, men her kan dog også benyttes metoder med dypning af rødderne i lervælling tilsat bekæmpelsesmidlet.

Fra Sverige foreligger en del resultater af bekæmpelsesforsøg i landets nordlige del i årene 1951—55. Forsøgene i 1952—53 (A h l b e r g, 1953) omfatter bekæmpelse såvel i kålroer og turnips som i blomkål og hvidkål. Der er anvendt klordan- og

lindanmidler. De bedste resultater blev opnået ved to vandinger (virkningen af klordan noget bedre end lindan), for kålens vedkommende 1. gang ved udplantningen og 2. gang 2—3 uger senere. Det fremhæves, at fremgangsmåden næppe er praktisk anvendelig i roerne, da der er udvandet op mod 25.000 liter pr. ha. Mere praktiske, men mindre effektive, har pudringer med samme midler været, men i betragtning af de ringe omkostninger bliver denne metode anbefalet. Et forsøg i kålroer (Zetterström, 1954) gav udmærket resultat af en vanding i såfurerne med en 40 pct. klordanemulsion i 0.4 pct. styrke. Angrebet blev her nedsat fra 95.2 pct. angrebne planter til 8.6.

De nyeste resultater (Hellquist, 1955) omfatter forsøg i blomkål og hvilkål. Heraf fremgår det, at dypningsmetoden ikke kan stå mål med vandingsmetoden. To vandinger med klordan, lindan, aldrin eller dieldrin har givet omtrent lige gode resultater, hvorimod een vanding har været væsentlig mindre effektiv. Behandlingerne er foretaget ved æglægningens begyndelse og ca. 14 dage senere.

Der blev også udlagt forsøg i rodfrugter, fortrinsvis turnips, men der meddeles ingen direkte forsøgsresultater. Det fremhæves, at bekæmpelsen i rodfrugter er betydelig sværere at gennemføre. Der omtales de bekæmpelsesmuligheder, der er til stede: Spredning af insecticider i sårillen samtidig med såningen (dette yder dog kun beskyttelse i vækstperiodens første del) samt denne fremgangsmåde kombineret med vanding langs rækkerne (3.000 l pr. ha) efter udtyndingen. Endelig nævnes det, at bekæmpelse med hindring af æglægningen for øje, d. v. s. rettet mod fluerne, vanskeligt kan gøres effektiv på grund af fluernes lange klækningsperiode.

I den sydvestlige del af Canada og den nordvestlige del af U.S.A. er der i de sidste 4—5 år udført en del bekæmpelsesforsøg mod kålfluer. King og Forbes (1954) og King m. fl. (1955) skriver, at den lille kålflue i disse distrikter er det vigtigste skadedyr i kålroer (rutabagas), men at også den store var til stede i betydeligt antal i august—september. Bekæmpelsen er således først og fremmest tilrettelagt med bekæmpelse af *Chortophila brassicae* for øje og har følgelig ikke helt samme mål som de danske bekæmpelsesbestræbelser.

Forud for de forsøg, der skal omtales her, havde man forsøgt med to pudringer med ret store mængder DDT eller klordan tidligt i vækstperioden, men dette formåede ikke at begrænse efterårsangrebene.

Senere blev forsøgt med aldrin, dieldrin, heptaklor, lindan, klordan, DDT og paration anvendt på 4 forskellige måder:

1. Bånd-metoden, hvor insecticiderne spredes i 25—30 cm's bredde og nedfældes før saningen, som sker i midten af den behandlede stribe.
2. Fure-metoden, hvor insecticidet fordeles i en sårille, hvori frøene sås med maskine umiddelbart efter.
3. Sprøjtning med 1100—2300 liter vædske pr. ha. 1. gang straks efter udtyndingen, 2. gang når roerne er ved at »lukke rækkerne«.
4. Pudring. Behandlinger til samme tidspunkter som i 3. Mængderne varieret efter midlernes koncentration.

Bånd-metoden og sprøjtning var de mest tilfredsstillende fremgangsmåder. Fure-metoden gav ofte anledning til vækstforstyrrelser, og pudringen var ikke effektiv. Aldrin og heptaklor var de mest virksomme midler. Dieldrin var virksomt, men noget ringere, og klordan, lindan, DDT og paration virkede utilfredsstillende selv i store doser.

Som det ses, er der ikke i de udenlandske forsøgsresultater væsentligt nyt at hente, hverken med hensyn til insecticider eller metoder.

K. Opgørelsesmetoder.

Bedømmelsen af de skader, den store kålflue forarsager, er ofte vanskelig, idet de ikke direkte lader sig måle. Vejning vil i mange tilfælde give et helt forkert billede af udbyttet, idet kvantiteten langt fra svarer til kvaliteten på grund af larvernes destruktion af roens indre og den stærkt forringede holdbarhed.

Tilbage står kun den mulighed at foretage en skønsmæssig bedømmelse af angrebet, og der kan anlægges forskellige synspunkter om, hvordan en sådan foretages på den mest betryggende måde. Det må her bemærkes, at det ofte drejer sig om bedømmelse af adskillige tusinde roer i marken, og fremgangsmåden skal derfor også bygge på et hurtigt skøn over den enkelte roe.

Det er i de fleste tilfælde nødvendigt at tage roen op og i mange tilfælde tillige at fjerne en større eller mindre part af roelegemets nederste del afhængig af angrebets omfang. Kun hvor der er tale om helt ødelæggende angreb, kan bedømmelsen foretages uden disse foranstaltninger. I de danske forsøg i 1952 og 1953 blev roerne bedømt efter en 4-delt skala med følgende betegnelser:

A. 1. sortering: Intet angreb.
B. 2. sortering: Svagt angreb.
C. 3. sortering: Stærkt angreb.
D. 4. sortering: Ødelæggende angreb.

Der blev derefter udregnet et angrebstal efter formlen:

$100 \div \frac{3A + 2B + C}{3}$, og ud fra dette udregnet den procentiske effekt efter formlen: $100 \div \frac{\text{angrebstal for behandlet} \cdot 100}{\text{angrebstal for ubehandlet}}$

I 1954 og 1955 blev opstillet en anden bedømmelsesskala, som principielt ikke er forskellig fra ovennævnte, men som mentes at være mere praktisk ved bedømmelserne i marken. Hver roe fik en karakter efter skalaen 0—9, hvor tallene svarer til følgende angrebsintensitet:

0	=	0—10	pct.	af	roen ødelagt
1	=	10—20	»	»	» »
2	=	20—30	»	»	» »
3	=	30—40	»	»	» »
4	=	40—50	»	»	» »
5	=	50—60	»	»	» »
6	=	60—70	»	»	» »
7	=	70—80	»	»	» »
8	=	80—90	»	»	» »
9	=	90—100	»	»	» »

Metoden har den fordel, at der kun noteres encifrede tal i marken, og inddelingen i de mange klasser gør en hurtig bedømmelse lettere, og fejlklassificeringen fra en klasse til en foranstående eller efterfølgende giver ikke så store differencer som

ved 4-klasse bedømmelsen. Endvidere er det en fordel, at karaktererne svarer til tierne i procentskalaen. Ved addition af tallene for en parcel eller et forsøgsled og division med antallet af roer fås derefter et gennemsnitstal, som multipliceret med 10 udtrykker, hvor mange procent af roemassen, der skønnes ødelagt på det pågældende areal. Herefter opdeles bedømmelsesskalaen i 4 dele med samme betegnelser som i den foran omtalte, således at 0—1 svarer til 1. sortering (her vil altså også de svagest angrebne roer blive inkluderede), 2—3 svarer til 2. sortering, 4—6 svarer til 3. og 7—9 til 4. sortering. Der kan så ud fra gennemsnitstallene for parcellerne foretages beregning af angrebstal og procent effekt som ovenfor, men i resultaterne af aldrinforsøgene 1954 (side 698) er kun anført, hvor stor en procentdel af roerne, der er klassificeret i hver af de 4 klasser, hvilket giver en ret god oversigt over effekten, som i dette tilfælde er negativ i de fleste forsøg.

I den jydske planteavlsberetning 1955 (side 692) er resultaterne opført som gennemsnit af de angrebsprocenter, de enkelte forsøgsled har udvist efter bedømmelse udfra ovenstående skala.

I de norske forsøg (L e i n, 1955) er benyttet samme metode som her i 1952 og 1953, medens der i Sverige (H e l l q u i s t, 1955) er benyttet en skala, hvor de stærkest angrebne har fået den laveste karakter. Dette falder noget bagvendt, da det ved sygdoms- og skadedyrsangreb oftest er noget negativt, man bedømmer, og da man næsten overalt i udlandet bibeholder den fremgangsmåde, at det stærkeste angreb får den højeste talværdi, vil vi også her i landet fortsætte med denne metode. Derimod vil en omregning til procent effekt give stigende talværdi for stigende udbytte.

Opgørelsen af de canadiske forsøg bygger også på en 4-leddet skala, som formodentlig på grund af mere moderate angreb har fået en lidt anden betegnelse end den danske. Intet angreb får karakteren 0, let angreb 1, moderat angreb 2 og stærkt angreb 4. Der udregnes herefter angrebsindex efter følgende formel:

$$\frac{\text{pct. roer i hver gruppe} \cdot \text{den pågældende karakter}}{4}$$

eller et beskadigelsesindex, som kun afviger fra ovenstående ved,

at også gruppen let angrebne får karakteren 0. Endelig udregnes procent effekt af behandlingerne ved den procentiske nedgang i angrebs- eller beskadigelsesindex i forhold til indexet for ubehandlet.

L. Sammendrag.

Den store kalflue (*Chortophila floralis*) har i de sidste 4—5 år optrådt som et ondartet skadedyr på størstedelen af de jydske sandjorder. Der er desuden konstateret angreb enkelte steder i Nordsjælland.

Overvintringen sker som pupper i jorden, og fluerne kommer først frem i juli-august-september, dog i enkelte egne i Nordjylland allerede i juni. Æggene lægges i jordoverfladen omkring korsblomstrede planter, hvoraf kålroer er den vigtigste værtplante, men også turnips, peberrod og alle former af dyrket kål (også fodermarvkål) angribes, desuden kan visse vilde korsblomstrede arter angribes. Larverne udvikler sig i løbet af september-oktober-november, og ved stærke angreb, hvor der kan findes flere tusinde larver i en enkelt kålroe, ødelægges roelegemet totalt. Der forekommer dog angreb af meget varierende styrke i roerne. Kål ødelægges sjældent helt, men angreb i hovederne af hvidkål er set. Forpupningen finder sted i jorden i løbet af efteråret i en dybde fra 5 til ca. 30 cm.

Den vigtigste parasit er en galhveps, *Cothonaspis rapae*, som lægger sine æg i de små kålfluelarver og udvikler sig på en sadan måde, at kålfluelarven når at forpuppe sig, for den dør. Galhvepsene klækkes således af kålfluepupperne. Det er konstateret, at de parasiterede larver ofte forpupper sig, før de når normal størrelse.

Omfattende bekæmpelsesforsog med de nyere insecticider DDT, lindan, klordan, aldrin, dieldrin, heptaklor m. fl. gennem de sidste 4 år har ikke givet tilfredsstillende resultater selv ved anvendelse af store doser. Bekæmpelsen har dels været rettet mod fluerne i flyvetiden for at hindre æglægningen, men den lange klækningsperiode vanskeliggor bekæmpelse, og dels mod de nyklækkede larver, som man har provet at ramme ved udvanding af midlerne i de perioder, hvor æggene klækkes.

Heller ikke udenlandske forsog har givet en tilfredsstillende løsning på bekæmpelsesproblemet.

M. Summary.

The turnip root fly (*Chortophila floralis* Fall). has been active as a pest of cruciferous cultures in Denmark for more than 70 years. Formerly, however, its attacks were confused with those of the cabbage root fly (*Chortophila brassicae* Bouché) and it was not until 1925 that it was realized that *Chortophila floralis* was resposible for the severe attacks that occurred in autumn.

In Europe the species is found only in a zone which has its southern limit in Central Germany, whilst its nothern border extends as far as latitude 70 in Norway. In America it is found in the most northerly parts of the U.S. and also in large areas af Canada. It appears at its most severe in Scandinavia, Scotland, Canada and in northerly districts of Japan.

Its extent is only known here in Denmark in relation to its activity as a pest and it is in those parts of Jutland, where the soil is sandy, almost without exception, that it appears thus. (See Fig. 1). An estimate of the attacks of the past 50 years, made on the basis of the Annual Reports on Plant Diseases and Pests, is shown in Fig. 2. The attacks were very severe during the years 1952, 53 and 54, large areas of swedes being destroyed. This fact gave rise to a series of investigations into the biology of the species and the possibilities of controlling it.

BIOLOGY

The pupae hibernate in the soil. The flies emerge in July-August-September. The eggs are laid in August and September, and throughout September, October and November the larvae develop. A diagram illustrating the life-cycle of the species is given in Fig. 3.

The hatching of a very large number of pupae, collected from fields of swedes in hatching-pots, (see Figs. 7 and 12) in insectaries at the State Experimental Station for Plant Diseases and Pests at Lyngby, near Copenhagen, and in hatching-boxes in the open air (Fig. 13), has been observed. The first-mentioned method has given the most exact results.

One of the objects of these hatching investigations was to establish to what extent the hatching-period varied from place to place and from year to year. In Figs. 4 and 5 are shown a series of results from the years 1952—55. The position of the various localities may be seen in Fig. 1. Figs. 4 and 5 show that the variations are fairly great from year to year, whilst there are no significant divergences from place to place within the same year. However, from Fig. 5 it will be seen that hatching takes place much earlier than normal in certain coastal districts of North Jutland. This is borne out by the fact that imagines have been caught as early as June in the localities in question. At one place (Melholt) it has been ascertained that there are two generations, the first emerging in June and the second in

August-September. This has never before been established in Denmark, nor has it been mentioned in reports from other countries. It may be possible to demonstrate this biological divergence in the remaining localities where early hatching occurs.

The influence of temperature on the time of emergence was examined by taking pupae into the laboratory at various times during the winter and letting them develop there. Table 1 shows how many days passed in the laboratory before hatching began and until the maximum was reached.

It has also been established that the removal of pupae from Jutland to Lyngby (near Copenhagen) has caused no significant change in the time of emergence (see Table 3) and that pupae developed at different times in the autumn hatch simultaneously the following year (see Table 4).

Hatching extends over a period of at least 5—6 weeks. At first the males predominate, but towards the end there are mostly females (Fig. 6). Of 4800 flies hatched in 1955 49.9 per cent were females.

Flies hatched at different depths (10—60 cms) appeared almost simultaneously, even those from the greatest depth reaching the surface in large numbers (Table 2).

Captive flies were fed on honey substitute, malt-extract and casein. In their natural state the flies are found on several different species of flowering plants: red clover (*Trifolium pratense*), white clover (*T. repens*), heather (*Calluna vulgaris*), wild carrot (*Daucus carota*), common yarrow (*Achillea millefolium*) and others. Ergot (*Claviceps purpurea*) in rye is also eagerly sought after by the flies.

Eggs are laid on the surface of the soil, close to the plants. More than 3000 eggs have been found beside a single red cabbage, and in one small swede 7000 larvae were discovered. If one takes into consideration the natural reduction which must always be reckoned with in eggs and small larvae it may well be that 10.000 eggs are laid around this plant. The number of eggs a single fly is capable of laying hos not been thoroughly investigated.

With temperatures of 18—22 centigrade (daily max.) and from 7—9 centigrade (night min.) incubation lasted 5—20 days (average 9.7 days).

The larvae develop within 1—2 months irrespective of temperature and nutrition. Larvae hatched in the first week of September pupated in 30—40 days. The temperature during this period was fairly high (max. 14°—22° C., min. 5°—13° C). All the pupae were well developed. Later in the autumn development will probably take considerably longer. The last of the larvae pupate at the beginning of December. It has not been established that the larvae hibernate.

The pupation can take place at various depths. Fig. 8 shows the

depths at which pupae of *Ch. floralis, Ch. brassicae, Ch. cilicrura* and *Ch. trichodactyla* are found.

Figs. 9 and 10 show the numbers of pupae developed in various types of soil, in cages where the flies were free to select the type preferred. The depths at which the pupae were found is also indicated. Fig. 11 shows the number of pupae developed in swedes grown in 5 different types of soil after artificial introduction of eggs.

These experiments show that *Ch. floralis* is quite capable of developing in clayey soil. Under natural conditions, however, severe attacks seldom occur anywhere but in light, sandy soil. The reason for this is not quite clear.

HOSTS

Attacks on swedes (*Brassica napus rapifera*) are, incomparably, of the greatest economic importance, since this plant, cultivated on light soil, comprises the greater part of the edible roots used as winter fodder for cattle. The severity of the attacks varies considerably. Figs. 16 and 17 show swedes with surface and severe damage, whilst Fig. 14 shows a swede field which has been completely destroyed.

Turnips (*Brassica campestris rapifera*) may also be attacked, but to a lesser degree, and as the cultivation of this plant is not general in Denmark, the damage is of less significance. All types af cabbage (*Brassica oleracea*) that are cultivated in this country are subject to attack. Usually the damage is confined to destruction of the bark of the roots and the lower part of the stalk; nevertheless, severe attacks have been observed, in which larvae have bored right up through the stalk in the heads of white cabbage (Fig. 15).

Attacks on horse radish (*Armoracia lapathifolia*) may, at times be quite severe. Usually, however, the attacks are limited to the bark of the root-stock (Fig. 18), but even this considerably reduces the selling quality of the horse radish. It has been ascertained that *Ch. floralis* is able to live on certain species of wild cruciferae, for example the charlocks (*Sinapis arvenses*), navew (*Brassicae campestris*) and wild radish (*Raphanus raphanistrum*).

PARASITES

Danish investigations have shown that the most important parasite is *Cothonaspis* (*Trybliographa*) *rapae* Wests. (*Cynipidae*). This species has been thoroughly investigated in England (J a m e s, 1928) as a parasite of *Ch. brassicae*. It is stated in this paper regarding those investigations that *Coth. rapae* has two generations. In Denmark the species occurs as a parasite of *Ch. floralis*, with only one generation. The hatching-periods are marked in Figs. 4 and 5 with a broken line.

Investigations have shown that those larvae that develop early

more often are parasitized than those developing later. Furthermore, it is seen that larvae with parasites are often obliged to pupate before reaching their full size (Table 6).

The percentage of parasites varies greatly. In Table 5 will be found a survey of these percentage for certain localities, together with the average percentage figures for all investigations from 1952—55.

Another parasite found on *Ch. floralis* is *Aleochara bilineata* Gyll. (*Staphylinidae*). Only in a few cases it is present in more than two or three per cent of the pupae. In Fig. 5 two hatching periods have been indicated, wherein this parasites has been found in about 10 per cent of the pupae.

A few other parasites have also been found, but they are not numerous and they are unidentified.

CONTROL

During the years 1952—55 extensive control measures have been practised in the infested areas of Jutland, a wide range of the chlorinated and thiophosphorous insecticides being used. The first year chlordane, lindane and aldrin were used as a dust, these preparations being applied either before sowing (in the case of chlordane) or in June and July (lindane and aldrin). The results obtained have already been published (W a g n, 1953). Results from 1953 are given in Table 7, and it will be seen that only 50 kilos Aldrin 20 per cent w. p. and spraying with aldrin and chlordane in large quantities of water gave positive results. In 1954 control with Aldrin 20 per cent w. p. was continued, using the same dosage, spread along the rows during the last half of July of at the beginning of August. Only 1 out of 11 experiments with this treatment gave positive results; in the remaining 10 it was seen that attacks were more severe where the aldrin had been applied than where it had not. Dusting and spraying with DDT, four times during the flying-period was also tried, but neither were these operations successful in protecting the swedes from attack.

In 1954 and 55 control by means of extensive watering with insecticides (5000 liters per hectare) was given a trial, the insecticides used being aldrin, heptachlor and diazinon in concentrations of 2.0, 2.5 and 1.0 kilos active ingredient per hectare, respectively.

This treatment was carried out during the egg-laying period, and was designed to have an effect on the newly-hatched larvae. Results have been extremely varied and none of them are so certain that they can be recommended for practical purposes.

N. Litteraturliste.

Ahlberg, O.: Fortsatta bekämpningsförsök mot kålflugor och morotfluga. Växtskyddsnotiser, nr. 5—6, 1953, 68—74.

Coulhoun, E. H.: Notes on the Stages and the Biology of *Baryodma ontarionis*

Casey (*Coleoptera: Staphylinedae*), a Parasite of the Cabbage Maggot, *Hylemyia brassicae Bouché* (*Diptera: Anthomyidae*).
The Canadian Entomologist 85:1, 1953, 1—8.

Hellquist, H.: Bekämpningsförsök mot kålflugans och morotflugans larver.
Växtskyddsnotiser, nr. 1, 1955, 4—14.

James, H. C.: On the Life-Histories and economic Status of certain Cynipid Parasites of Dipterous Larvae, with Description of some new larval Forms.
Ann. appl. Biol. 15, 1928, 287—316.

Kanervo, V.: Grönsakflugornas biologi och bekämpning.
Beretn. fra Nordiske Jordbrugsforskeres Forenings 9. Kongres. 1953, 333—338.

King, K. M. and *Forbes, A. R.:* Control of Root Maggots in Rutabagas.
Journ. econ. Ent. 47:4, 1954, 607—615.

King, K. M. et al.: Co-ordinated Experiments on Chemical Control of Root Maggots in Rutabagas in British Columbia and Washington 1953.
Journ. econ. Ent. 48:4, 1955, 470—473.

Kofoed, A. Dam: 53. Beretning om Planteavlsarbejdet i Landboforeningerne i Jylland, 1953, 621—623.

Kofoed, A. Dam: 54. Beretning om Planteavlsarbejdet i Landboforeningerne i Jylland, 1954, 102, 190, 296, 365, 668 og 693.

Kofoed, A. Dam: 55. Beretning om Planteavlsarbejdet i Landboforeningerne i Jylland, 1955, 296, 691 og 708.

Lein Hans: Kålfluene (*Hylemyia brassicae* Bouché og *H. floralis Fallén*). Undersøkelser over deres biologi og bekjempning i Norge.
Melding nr. 9 fra Statens Plantevern, 1955.

Lundblad, O.: Kålflugorna.
Statens Växtskyddsanstalt nr. 3, 1933.

Morison, G. D.: Turnip Root Fly (*Phorbia floralis* Fallén) in Northern Scotland.
Beretn. fra VII internationale Entomologkongres Bd. IV, 1939, 2576—2584.

Rostrup, Sofie: Kålfluen.
Tidsskr. f. Planteavl 25. 1918, 256—313.

Rostrup, Sofie: Vort Landbrugs Skadedyr.
5. rev. udg. v. P. Bovien og M. Thomsen. 1940. 307—315.

Stewart, W. W. A.: Control of the Turnip Maggot in Rutabagas in Saskatchewan.
Can. Dep. Agric. Publ. 950, 1955.

Thomsen, M.: Stuefluen (*Musca domestica*) og Stikfluen (*Stomoxys calcitrans*).
176. Beretning fra Forsøgslaboratoriet, 1938.

Umgelter, H.: Was kann gegen die Vermadung der Rettiche unternommen werden?
Gesunde Pflanzen 6:8, 1954, 176—178.

Wagn, O.: Om den store kålflue (*Chortophila floralis* Fall.).
Tidsskr. f. Planteavl 56. 1953, 470—477.

Vasilevsky, N. I.: Die rote Muscardine und ihre Erreger *Spicaria aphodii* Vuill. und *S. fumosorosea* (Wize).
Morbi Plantarum XVIII. Leningrad, 1929.

Vasina, A. N.: The Cabbage Fly (*Hylemyia brassicae* and *H. floralis*) (Russisk tekst), Moskva 1927.
Rev. appl. Ent. 16, 1928, 412—414.

Vodinskaya, K. I.: On the Biology and Ecology of *Hylemyia brassicae* and *H. floralis* (Russisk tekst). Leningrad, 1928.
Rev. appl. Ent. 17, 1929, 141—142.

Zetterström, Per: Mera om bekämpningen af kål- och morotflugor.
Växtskyddsnotiser nr. 1, 1954, 6—8.

Forsøg med afsvampning af ærtefrø.

Ved **Frank Hejndorf** og **Mogens H. Dahl.**

534. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Spørgsmålet om desinfektion af havefrø er umådeligt omfattende, og talrige enkeltresultater er gengivet i den plantepatologiske litteratur. Da desinfektionen kan have positiv virkning både overfor frøbårne svampe og bakterier, såvelsom overfor organismer, der fra jorden angriber det spirende frø, er resultaterne noget varierende og kan vanskeligt udtrykkes i nogle enkelte forskrifter.

Fremkomsten af kemikalier, der både er mindre giftige for mennesker — bl. a. ved afportioneringen — og mindre farlige for ømfindtligt frø, giver håb om en forenkling, og til nærmere undersøgelse heraf er gennemført nogle forsøg med frø af dårligt spirende ærtepartier. Forsøgene er udført og beretningen udarbejdet af assistenter ved Statens plantepatologiske Forsøg *Mogens H. Dahl* og *Frank Hejndorf*.

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

I 1953 modtog Statens plantepatologiske Forsøg en forespørgsel angående 3 partier ærter, hvorom der var meddelt, at spiringen i markerne var meget ringe til trods for, at spiringsanalyser havde givet tilfredsstillende resultat.

Mykologiske undersøgelser viste, at ærterne kun havde uvæsentlige infektioner af ærtesyge (*Ascochyta pisi*) og andre mere eller mindre patogene svampe.

Ved Statens plantepatologiske Forsøg blev frøpartierne udsåede i plantekasser, henholdsvis i rå og kogt markjord. Rå jord gav for de fleste frøprovers vedkommende meget lave spiringstal, hvorimod frøene, der var udsåede i kogt jord, opnåede spiringsværdier, der fuldt ud kan forventes af frøpartier med de foreliggende spiringstal fra laboratorieanalyserne.

Gentagne udsåninger i rå og kogt jord gav samme retningslinie.

Da kogning af jorden kunne forbedre spiringsresultatet, var det nærliggende at tænke sig, at der måtte være tale om en eller anden jordboende snylter, der angreb ærterne. De følgende forsøgsserier blev derfor lagt til rette med kemikaliebehandling for øje — navnlig med henblik på ugiftige afsvampningsmidler.

Allerede i 1942—43 og 1946—47 udførtes afsvampningsforsøg med ærter. Det lykkedes da at finde frem til såvel effektive kemikalier som egnede doser; imidlertid blev resultaterne ikke publiceret, fordi de anvendte kemikalier rummede en giftfare for forbrugeren. Forventningerne om ugiftige midler viste sig at blive indfriet gennem de her refererede forsøg.

Forsøg med forskellige afsvampningsmidler. 1954—55

Kasseforsøg.

I 1954 blev der udført en række spiringsforsøg i drivhus i plantekasser.

Forsøg 1: 5 ærtepartier blev behandlet med henholdsvis 76 pct.-holdigt ferbammiddel, 65 pct.-holdigt zinebmiddel og 50 pct.-holdigt captanmiddel.

Ærterne blev behandlet med overdosering af kemikalier, og ved frasigtning og tilbagevejning blev det konstateret, at ca. 4 g afsvampningsmiddel kunne »hænge« på eet kg ærtefro. Denne dosis blev brugt i dette forsøg.

Resultatet af optælling af spirede fro og vejning af den fremspirede afgrøde 16 dage efter såningen var følgende:

	spireprocent	vægt i g ca.
a) ubehandlet	25.6	90
b) ferbamafsvampet	46.0	200
c) zinebafsvampet	62.5	300
d) captanafsvampet	85.0	500

Da captan var mest effektivt, blev dette middel udelukkende anvendt i de følgende forsøg.

Forsøg 2: For yderligere at undersøge, hvorvidt en forøgelse af dosis ville forbedre spirefremgangen, blev følgende forsøg udført:

a) ubehandlet
b) tørafsvampet (4 g 50 % captanmiddel pr. kg frø)
c) — som b med støvbinding
d) — (med ca. 100 g 50 % captanmiddel pr. kg frø) efter forudgående fugtning af frøene med vand.

Hvert forsøgsled omfattede 400 frø fordelt på 4 gentagelser med såning 28. oktober 1954 i rå markjord i kasser. Forsøget blev opgjort 15. november (se nedenfor).

Forsøg 3: Et forsøg af lignende art blev iværksat senere — dog med udeladelse af forsøgsled d.

Spireprocenterne for de to forsøg fremgår af følgende opstilling:

	Forsøg 2	Forsøg 3
a) ubehandlet	4.3	6.0
b) tørafsvampet (4 g captanmiddel pr. kg frø)	81.0	83.0
c) — med støvbinding	71.5	81.0
d) — efter forudgående fugtning af frøene med vand	81.3	—

Spiretallene viste, at der ikke opnåedes yderligere fremgang ved at bruge mere end de 4 g captanmiddel, der ved almindelig tørbejdsning kan hænge fast på 1 kg ærtefrø. For forsøgsled d's vedkommende (tørafsvampning efter forudgående fugtning af frøene med vand) blev der anvendt ca. 100 g 50 pct. captanmiddel pr. kg frø. På den anden side er det værd at fremhæve, at selv en så stor forøgelse af kemikaliedoseringen (25 gange) ikke skadede spireevnen.

I efteråret 1954 modtog vi fra statens forsøgsstation, Virumgaard, en anmodning om at undersøge og prøveafsvampe 11 ærtepartier. Disse blev anvendt til spiringsforsøg i plantekasser og i marken sommeren 1955 (se nedenfor).

Forsøg 4: Til kasseforsøg blev anvendt 100 ærter pr. forsøgsled. Der indgik 2 forsøgsled: ubehandlet og captanafsvampet (4 g 50 pct. captan pr. 1 kg frø) med samtlige 11 frøprøver. Afsvampning og såning fandt sted den 18. marts 1955. For at

spiringen kunne foregå så nær frilandsforhold som muligt, blev dette forsøg stillet i en uopvarmet kælder. Forsøget blev opgjort 5. april, og de 11 afsvampede partier viste, som det kan ses af nedenstående skema, en forbedring i spiringen fra 8 pct. til 41 pct. eller i gennemsnit for alle partier en forøgelse af spiringen fra 65,2 pct. til 84,7 pct.

Prøve nr.	Spireprocent: uafsvampet	afsvampet
1	67.5	85.0
2	52.0	78.5
3	20.0	61.0
4	81.5	90.0
5	68.0	84.5
6	84.5	98.5
7	55.0	84.0
8	78.0	95.0
9	59.0	84.0
10	67.5	80.0
11	84.0	92.0
Gennemsnit	65.2	84.7

Markforsøg.

Omend de hidtil under laboratorieforhold eller ved udsåning i kasser udforte forsøg stedse viste forbedring ved afsvampning med captan, kunne resultaterne ikke uden videre forventes at blive så gode på friland. Der blev derfor udfort 3 markforsøg med forskellige ærtepartier.

For at skabe de mest ugunstige forhold for ærterne og derved sætte kemikaliebehandlingen på en særlig hård prøve, blev forsøg 5 og forsøg 6 udsået 19. april 1955, medens jorden endnu var kold, våd og knoldet.

Forsøg 5: Ubehandlet og torafsvampet med 50 pct. captan (4 g pr. 1 kg frø) indgik som de to forsøgsled. 10 ærteprøver af forskellig oprindelse blev anvendt. Hvert forsøgsled var på 45 g frø. Optællingen, der fandt sted 20. maj, viste, som det fremgår af omstående tabel, en gennemsnitlig forøgelse af spiringen fra 49 pct. til 66 pct.

Prøve nr.	Spireprocent: uafsvampet	afsvampet
1	52	74
2	24	49
3	11	30
4	60	77
5	21	50
6	91	96
7	34	60
8	50	63
9	54	74
10	88	83
Gennemsnit	49	66

Forsøg 6: Ubehandlet og torafsvampet med 50 pct. captan (4 g pr. 1 kg fro) indgik som de to forsøgsled. 9 ærteprøver fra forskellige partier blev anvendt. Hvert forsøgsled var på 40 g fro. Optælling, der fandt sted 20. maj, viste, som det fremgår af nedenstående tabel, en gennemsnitlig forøgelse af spiringen fra 39 pct. til 54 pct.

Prøve nr.	Spireprocent: uafsvampet	afsvampet
1	41	41
2	51	47
3	50	66
4	43	57
5	37	56
6	32	50
7	26	48
8	33	53
9	37	63
Gennemsnit	39	54

Forsøg 7: Dette markforsøg blev udført med 15 prøver. Da vi disponerede over 1 kg af hvert partinummer, blev vi i stand til at udvide forsøgsplanen med yderligere 2 typer captan. Behandlingerne var derfor følgende:

a) ubehandlet
b) tørafsvampning med 50 % captanmiddel
c) — – 75 % —
d) — – Orthoseed-guard (50 % captan + 16.5 % lindan).

De behandlede froprøver blev afsvampet i rysteapparat med 4 g af de respektive midler pr. kg fro i 5 minutter. Forsøget blev

udsået 18. maj med 3 gentagelser med i alt 90 g i hvert forsøgsled. Optælling fandt sted 14. juli. Af tabel 1 (forsøg 7) ses det, at der er en stor forbedring i spiringen for samtlige frøpartier i alle tre behandlinger eller gennemsnitligt en spiring på 24,3 pct. i ubehandlede og henholdsvis 51,0 pct., 52,2 pct. og 47,8 pct. for de tre forskellige captanmidler.

Forsøg 8: Da forsøg 7 og det omgivende areal havde været noget hjemsøgt af duer, kunne man ikke helt se bort fra, at de store forskelle på spiring i behandlede og ubehandlede kunne stå i forbindelse med dette forhold. Supplerende foretoges derfor en markudsåning med samtlige 15 ovennævnte partier — dog kun med forsøgsleddene a (ubehandlet) og b (75 pct. captanmiddel). Såning 28. juli, optælling 29. august. Rækkerne blev dækket med kyllingetråd, opsat i buer, således at eventuelle duer blev forment adgang. Prøve 2 udgik ved en misforståelse. Som det ses af resultaterne i tabel 1 (kolonnerne fra forsøg 8), har spiringsforholdene i dette forsøg været ret nær de samme som i forsøg 7 (bortset fra enkelte prøvenumre). Også her blev der op-

Tabel 1. Markforsøg med captanafsvampede ærter.

	Forsøg 7. pct. fremspirede planter				Forsøg 8. pct. fremspirede planter	
Prøve nr.	ube-handlet	50 % captan	75 % captan	Orthoseed-guard	ube-handlet	75 % captan
1.....	23.0	76.0	80.7	76.0	5.9	47.0
2.....	57.0	80.7	82.5	72.2	—	—
3.....	1.0	51.0	56.0	43.0	0	37.0
4.....	1.0	67.0	83.0	68.2	3.5	27.8
5.....	5.3	46.0	60.7	49.0	3.3	32.6
6.....	38.0	80.0	80.7	79.2	3.0	43.1
7.....	1.9	34.0	44.0	38.3	8.8	24.2
8.....	7.4	56.2	73.4	42.8	8.9	37.8
9.....	1.3	41.3	53.2	31.0	2.9	16.2
10.....	0.2	12.6	26.8	13.0	0	9.5
11.....	4.5	48.2	40.8	41.1	1.6	18.2
12.....	0.2	9.2	19.7	9.4	0.7	14.7
13.....	1.5	37.0	46.7	35.6	3.4	30.2
14.....	1.3	19.0	22.3	10.4	0.9	11.2
15.....	0.8	16.8	13.7	19.1	1.7	16.4
Gennemsnit.....	24.3	51.0	52.2	47.8	3.2	26.1

nået en meget sikker virkning med captanbehandlingen, idet den gennemsnitlige spiring blev øget fra 3,2 pct. til 26,1 pct.

Da de første, særdeles gunstige forsøgsresultater med captanafsvampning forelå i foråret 1955, sendte vi en orienterende meddelelse til planteavlskonsulenter o. a. interesserede med opfordring til at foretage supplerende forsøg. Det medførte bl. a., at landbo- og husmandsforeningernes kemikalieudvalg foranledigede en række forsøg udført, og resultaterne herfra er offentliggjort i »Beretning om Fællesforsøg« 1955, pag. 5. Der var i disse forsøg to forsøgsled, nemlig ubehandlet og afsvampet med 400 g Orthocide 50 (indeholder 50 pct. captan) pr. 100 kg frø. I 7 forsøg med ærter til modenhed ogedes den gennemsnitlige spiring fra 113 til 122 planter pr. 10 meter løbende række, og udbyttet af ærter ogedes med 1,1 hkg ærter pr. ha. I ærter til konservesbrug ogedes spiringen i 11 forsøg gennemsnitligt fra 156 til 179 planter pr. 10 meter løbende række. Det er ikke så store udslag som i vore forsøg, men det må her erindres, at vi gennemgående har arbejdet med ærtefrøpartier, som netop havde vist en særlig dårlig spiring under almindelige forhold, medens der i de lokale forsøg er brugt ærtepartier, som ikke på forhånd havde vist særlige mangler. Det kan da også bemærkes, at selv på dette grundlag konkluderede forfatteren, konsulent *H. K. Olsen*, at der ingen tvivl er om, at alt sædefrø af ærter bør afsvampes med et captanmiddel.

Ved Statens plantepatologiske Forsøg fortsættes forsøg med captan til afsvampning, ikke blot af ærter, men også af andet frø og da først og fremmest havefrø, hvor det er af betydning at anvende et ugiftigt afsvampningsmiddel. I denne forbindelse kan det også have interesse at prøve andre ugiftige kemikalier, bl. a. tiuram o. lign. karbaminsyreforbindelser.

SUMMARY

The following account is a resumé of results obtained by chemical treatment of peas in order to achieve satisfactory germination.

Previous investigations (1942 and 1947) concerning this matter gave sufficient response, but as the chemicals involved were extremely poisonous results were not published.

Preliminary observations of peas sown in steamsterilized soil gave a significant increase in germination. Although yield data suggested that some sort of soil- or seedborne disease was involved, thorough investigations did not confirm this assumption.

Data are presented covering box and field experiments carried out in 1954—55. Different fungicidal treatments with special reference to Captan were tested.

On a larger scale a single experiment (by Landbo- og Husmandsforeningernes Kemikalieudvalg) showed an increase amounting to 110 kilos/hectare of peas for treated compared to untreated areas.

The experiments reported here offer a cheap and most effective method of dealing with poor germination in peas.

Gødningsforsøg med ribs.

Ved **K. Dalbro** og **N. Dullum.**

535. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

I fortsættelse af tidligere gødningsforsøg med ribs blev et nyt forsøg anlagt ved Blangstedgaard i 1949 med det formål at vise kvælstofgødskningens virkning, dels belyst ved stigende salpetertilførsler, dels ved en sammenligning af kunstgødning og staldgødning nedbragt straks eller ikke nedbragt.

Udbytteresultaterne fra årene 1951—56 forelægges her i en beretning, udarbejdet af assistent, mag. agro. *Karen Dalbro* og forstander *N. Dullum.*

Forstanderne ved Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur.

Indledning.

I 459. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 1952 er gjort rede for gødningsforsøg med ribs og stikkelsbær. Resultatet af denne undersøgelse blev, at ribsbuskene ikke trives tilfredsstillende, men får visne bladrande, hvis kaliumgødskningen er utilstrækkelig. I sådanne tilfælde gør det kun ondt værre at tilføre rigelig kvælstof- eller fosforsyregødning.

Er der derimod tilstrækkelig kalium til rådighed for planterne, fås som regel merudbytte for kvælstoftilførsel.

Om buskene får tilstrækkelig kaliumforsyning ved en given gødningsmængde afhænger bl. a. af jordbundens beskaffenhed. Dette ses af det føromtalte gødningsforsøg med ribs. Forsøget lå dels på forsøgsstationen ved Spangsbjerg, der har let, sandet jord, og dels ved Blangstedgaard, der har ret svær lerjord. Kaliumtallene var omtrent ens de to forsøgssteder (omkring T_K 5-6), men udslagene for kaliumtilførsel var væsensforskellig, som det fremgår af følgende:

Årligt frugtudbytte 1940-48 i kg pr. 100 m²

kg 40 % kaligødning pr. ha	0	125	250
Spangsbjerg	6.3	85.8	74.1
Blangstedgaard	0.6	3.7	36.1

På let, sandmuldet jord (Spangsbjerg) kan kalium let trænge ned til rødderne, og buskene har fået tilstrækkelig forsyning ved 125 kg 40 pct. kaligødning pr. ha årlig. Der opnåedes intet merudbytte ved yderligere kaliumgødskning.

På svær lerjord (Blangstedgaard) bindes kalium langt stærkere, og først ved større tilførsler bliver der tilgængeligt kalium for planterødderne. Den lille gødningsmængde var her langt fra tilstrækkelig, og buskene vantrivedes. Ved dobbelt dosis — 250 kg 40 pct. kaliumgødning — opnåedes et merudbytte, men dog kun et lille udbytte i sammenligning med, hvad der opnåedes ved Spangsbjerg efter tilsvarende gødningsmængde.

At kvælstoftilførsel under sådanne forhold med væsensforskellig kaliumforsyning måtte give forskelligt resultat, findes naturligt. Ved Spangsbjerg, hvor kaliumforsyningen var tilfredsstillende, gav kvælstoftilførsel et pænt merudbytte. Ved Blangstedgaard blev resultatet det modsatte. Man kan også udtrykke det således, at ved Spangsbjerg var *kvælstof* i minimum, ved Blangstedgaard var det *kalium,* som var i minimum.

Forsøg med forskellige kvælstofmængder til ribs.

Ved Blangstedgaard anlagdes i 1949 et nyt gødningsforsøg med ribs efter følgede plan:

1. Grundgødet (300 kg superfosfat + 400 kg 40 pct. kaligødn. pr. ha)
2. » + 300 kg kalksalpeter pr. ha
3. » + 600 » » » »
4. » + 900 » » » »
5. 20 tons staldgødning + 100 kg 40 pct. kaligødn. pr. ha udbragt november-december, nedbragt straks
6. 20 tons staldgødning + 100 kg 40 pct. kaligødn. pr. ha udbragt november-december, ikke nedbragt

Forsøgsleddene 3, 5 og 6 tilførtes omtrent lige store mængder kvælstof, fosforsyre og kalium. Superfosfat, kaliumgødning og staldgødning er udbragt november-december, salpeter umiddelbart før løvspring.

Forsøgets anlæg og pasning.

Til forsøgene er anvendt sorten *Rød Spansk.* Ribsbuskene plantedes efterår 1949 med en afstand af 2 × 1,5 m. Høstpar-

cellen, der omfatter 15 buske, er 45 m². Forsøget er gennemført med 2 fællesparceller.

Forsøgsarealet er svær lermuld; i efteråret 1947 tilførtes ca. 15 tons staldgødning pr. ha. Jorden er let skrælpløjet om efteråret og ellers renholdt ved lette harvninger sommeren igennem, bortset fra nogle uger før og under frugtplukningen. Buskene blev skåret tilbage efter plantningen; siden er kun foretaget udtynding af de ældste grene. Svampesygdomme er forebygget med bordeauxvædskesprøjtning efter frugthøst. Der har ikke været skadedyr af betydning. Buskenes trivsel har været udmærket.

Jordbundsanalyserne viser en lille stigning i kaliumtal og fosforsyretal. Jordprøverne er udtaget i oktober-november 1949, 1952 og 1956 i 20 cm dybde.

Forsøgsled	Reaktionstal			Fosforsyretal			Kaliumtal		
	1949	1952	1956	1949	1952	1956	1949	1952	1956
1	7,7	7,5	7,6	7,3	8,1	8,5	10,5	13,1	14,3
2	7.8	7,6	7,6	8,4	8,2	8,8	13,6	13,1	14,2
3	7,7	7,5	7,6	7,9	8,0	8,5	14,2	14,2	14,4
4	7,7	7,5	7,6	7,8	7,9	8,4	11,3	12,8	13,0
5	7,6	7,5	7,5	7,2	8,2	8,8	10,5	12,1	14,4
6	7,7	7,5	7,6	7,3	8,4	8,6	10,9	12,4	15,3

Forsøgets resultater.

Buskenes størrelse er målt i oktober 1956. Der har været den kraftigste vækst i de stærkt kvælstofgødede parceller.

Buskenes størrelse (size of bushes) 1956, gens. af 30 buske.

Forsøgsled	Højde (high) m	Bredde (width) m
1	1,1	1,1
2	1,2	1,3
3	1,3	1,5
4	1,4	1,6
5	1,2	1,4
6	1,2	1,3

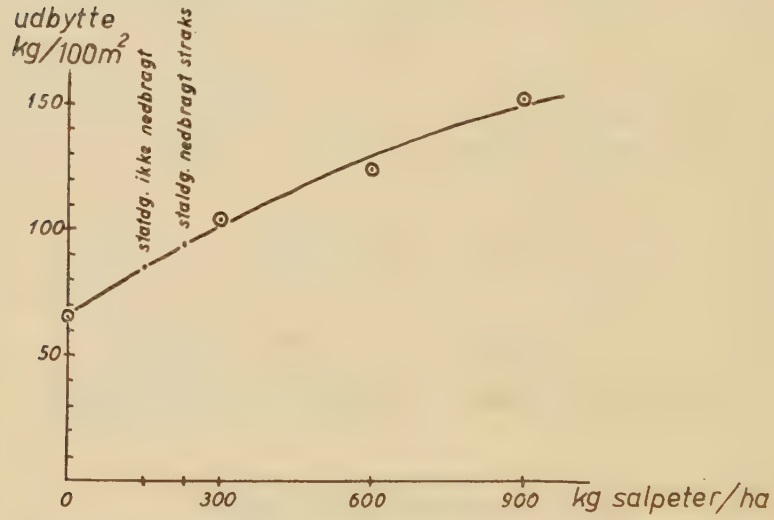
Buskenes trivsel. Karakter for løvfarve er givet i 1951, 1952 og 1956. Det mest mørkegrønne løv findes efter de

største salpetertilførsler; bladfarven i de staldgødede parceller har været betydeligt svagere.

Karakter for løvfarve (leaf colour) 1951-1956.
0=helt lys, 10=mørkegrøn. (0=light, 10=dark green).

Forsøgsled	1	2	3	4	5	6
	5,0	7,3	8,5	9,5	6,4	6,3

Visne bladrande forekom praktisk talt ikke.



Udbyttekurve for ribs på grundlag af gennemsnitsudbytter ved tilført 0, 300, 600 og 900 kg salpeter pr. ha årlig. Udbyttet fra staldgødningsparcellerne er markeret med punkter på kurven. (Yield curve of Red Currants).

Frugtudbyttet.

Buskene bar første gang frugt i 1951. Udbyttetallene, der er gennemsnit af 30 buske, angives i hkg pr. ha (kg pr. 100 m²).

Stigende salpetertilførsel har givet stigende udbytte. Alle mængder, også det sidste tilskud, har givet et særdeles pænt merudbytte. Resultaterne tyder på, at yderligere salpetertilskud ville have forøget udbyttet under de her herskende forhold. Et supplerende forsøg på arealet, som endnu er for kortvarigt til offentliggørelse, tyder på det samme.

Frugtudbytte af ribs, hkg pr. ha (kg pr. 100 m²).
(Yield of Red Currants).

Forsøgsled	1951	1952	1953	1954	1955	1956	gens.	merudbytte pr. tillagt 300 kg salp.
1. 0 kg salp.	23	72	81	89	69	58	65	
2. 300 » »	36	106	149	110	140	84	104	39
3. 600 » »	43	101	176	139	165	122	124	20
4. 900 » »	58	119	213	189	193	135	151	27

Sammenligning af kunstgødning og staldgødning. Staldgødningsparcellerne har kun givet et lille frugtudbytte i forhold til de tilsvarende kunstgødningsparceller og i forhold til staldgødningens indhold af kvælstof, fosforsyre og kalium. Udbyttet har været mindst, hvor staldgødningen ikke nedbringes.

På udbyttekurven er udbytterne fra staldgødningsparcellerne afmærket, og det ses, at ribsbuskene har udnyttet en mængde kvælstof, svarende til 40 pct. af staldgødningens totalkvælstof, når denne er nedbragt straks, og kun 25 pct., når staldgødningen ikke nedbringes.

Frugtudbytte af ribs, hkg pr. ha (kg pr. 100 m²).
(Yield of Red Currants).

Forsøgsled	1951	1952	1953	1954	1955	1956	gens.	gens. forholdstal
3. Kunstgødning	43	101	176	139	165	122	124	100
5. Staldgødning nedbragt	24	91	112	143	105	94	95	77
6. Staldgødning ikke nedbragt	18	92	98	117	105	85	86	69

Kvalitet og plukkelethed.

Til bedømmelse af bærrenes størrelse og klasernes længde er der umiddelbart før plukningen udtaget 100 klaser i hver parcel på en sådan måde, at de bedst muligt repræsenterer gennemsnittet; antallet af bær og vægten af disse er derefter bestemt.

Bærstørrelsen. Resultatet af bedømmelsen af bærstørrelsen viser, at bærrene har været størst de første høstår og bliver gennemgående lidt mindre, efterhånden som buskene bliver ældre.

Vægt af 100 bær, g (weight in gram of 100 fruits).

Forsøgsled	1951	1952	1953	1954	1955	1956	gensn.
1. 0 kg salp.	52	49	40	37	30	41	42
2. 300 » »	56	59	51	44	42	42	49
3. 600 » »	56	57	54	44	39	39	48
4. 900 » »	58	52	50	46	37	39	47
5. Staldgødning nedbragt	52	55	52	44	47	44	49
6. Staldgødning ikke nedbragt	49	63	47	42	42	50	49

Forsøgsled 1, der ikke er tilført kvælstofgødning, har haft de mindste bær. I alle de andre forsøgsled har bærstørrelsen været omtrent ens. Af gennemsnitstallene i forsøgsleddene 2—6 kan man få det indtryk, at bærstørrelsen har været mindst, når udbyttet har været størst, men denne forskel er ikke reel.

K l a s e r n e s s t ø r r e l s e betyder en del for plukkeletheden; er der mange bær pr. klase, fås ikke blot en større vægtmængde ved samme antal klaser, men klaserne er ofte forholdsvis mere langstrakte og lettere at plukke. Antallet af bær i 100 klaser er bestemt, og tallene viser, at klasernes længde har været stadig større ved øget salpetertilskud. Klaserne i de staldgødede parceller har været forholdsvis små, kun lidt større end i de ikke kvælstofgødede parceller.

Antal bær i 100 klaser (number of fruits per 100 clusters).

Forsøgsled	1951	1952	1953	1954	1955	1956	gensn.
1. 0 kg salp.	723	775	744	675	700	688	718
2. 300 » »	937	803	869	657	962	572	800
3. 600 » »	967	809	734	706	1198	711	854
4. 900 » »	951	905	878	752	1227	746	910
5. Staldgødning nedbragt	678	773	727	792	813	619	734
6. Staldgødning ikke nedbragt	701	741	791	737	788	558	719

Et andet mål for klasernes størrelse haves i vægten af klaserne. Ligesom før fås de største klaser ved den største salpetermængde.

Vægt af 100 klaser, g (weight in gram of 100 clusters)

Forsøgsled	1951	1952	1953	1954	1955	1956	gensn.
1	375	375	298	248	210	280	298
2	520	470	441	290	400	240	394
3	535	455	394	313	460	280	406
4	545	468	429	340	460	290	422
5	355	423	376	348	380	275	360
6	345	458	368	305	330	280	348

Resumé.

Ved statens forsøgsstation, Blangstedgaard, er der i årene 1949—56 udført forsøg med stigende mængder kvælstofgødning til ribs.

Endvidere er kunstgødning sammenlignet med staldgødning, dels nedpløjet straks og dels ikke nedpløjet.

Arealet er ret svær lerjord, velgødet med kalium og fosfor. Ribsbuskene (Rød Spansk) er plantet i efteråret 1949 på afstanden 2 × 1,5 m. 15 buske pr. parcel og 2 fællesparceller. Buskene blev skåret tilbage efter plantning og har fået en årlig let udtynding.

Arealet er let skrælpløjet om efteråret og ellers renholdt ved lette harvninger fra forår til henimod bærplukning.

I forsøget er prøvet kalksalpetermængderne 0, 300, 600 og 900 kg pr. ha. Endvidere er prøvet staldgødning svarende til 600 kg salpeter nedpløjet straks og samme mængde staldgødning ikke nedbragt.

Der har været særdeles god virkning af salpetertilskud — også forøgelsen fra 600 til 900 kg salpeter har givet et stort merudbytte. Udbyttekurven lader formode, at yderligere tilskud også ville have forøget udbyttet.

I de ikke-salpetergødede parceller er bærrene små og klaserne korte. Antallet af bær i klasen og dermed klasernes længde og vægt er blevet forøget med stigende salpetermængder.

Staldgødningen er blevet forholdsvis dårligt udnyttet. Sammenlignet med kunstgødning har staldgødning nedbragt straks givet 77 pct. og ikke nedbragt 69 pct. i udbytte. En del af staldgødningens kvælstof går tabt under anvendelsen, og tabet er størst, når gødningen ikke nedbringes straks efter udbringning.

Summary.

Experiments with Calcium Nitrate as applied to Red Currants and a comparison between farmyard manure and artificial fertilizers.

The experiments were carried out at the State Experimental Station Blangstedgaard, over the period 1949—1956. The variety used is Red Spanish.

The experimental area is of good clay loam well fertilized with phosphorus and potassium.

Experiments with Calcium Nitrate to Red Currants

The application and average yield results are shown in the following table:

Annual dressings:	0	300	600	900	kilos Calcium Nitrate per hectare
» yield:	65	104	124	151	kilos fruit per 100 square metres
Excess yield per each additional 300 kg Nitrate:	—	39	20	27	» » » » »

It will be seen that the application of Nitrate has had a very good effect, and by the yield curve it can be deduced that also a further application above 900 kg Calcium Nitrate (15,5 per cent N) per hectare would have increased the yield.

An increment in the number of fruits set per cluster was obtained by increased dressing of Nitrogen.

Comparison between farmyard manure and artificial fertilizers to Red Currants:

Annually applied per hectare	Fruit yield per 100 square metres
20 tons farmyard manure (not ploughed in)	86 kilos
20 tons farmyard manure (ploughed in immediately)	95 kilos
Equivalent amounts N, P and K in artificials	124 kilos

Farmyard manure had comparatively little effect. In comparison to artificial fertilizer, farmyard manure (ploughed in) produced 77 per cent, and farmyard manure (not ploughed in) 69 per cent of the yields produced by artificial fertilizers. The lower yield produced by farmyard manure is presumably due to the considerable loss of Nitrogen, especially when the manure was not ploughed in.

INDHOLD

60. binds 4. hæfte

Plantesygdomme i Danmark 1954. Årsoversigt samlet ved Statens plantepatologiske Forsøg 553

Artsforsøg med olieplanter 1950—1955. Ved H. Bagge og A. Nordestgaard. 531. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 612

Fastliggende forsøg med vanding og gødskning. Ved Fr. Heick og Jens Sandfær. 532. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 621

Den store kålflue (Chortophila floralis Fall). Nyere undersøgelser vedrørende dens biologi, paratisering og bekæmpelse. Ved Jørgen Jørgensen. 533. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 657

Forsøg med afsvampning af ærtefrø. Ved Frank Hejndorf og Mogens H. Dahl. 534. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 713

Gødningsforsøg med ribs. Ved K. Dalbro og N. Dullum. 535. beretning fra Statens Forsøgsvirksomhed i Plantekultur 721

936056

NIELSEN & LYDICHE (M. SIMMELKIÆR)
KØBENHAVN